

smart Sol plus

Ausstattung ›Excellence‹

Montage- und Bedienungsanleitung

Temperaturdifferenzregler für solarthermische Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Diese Montage- und Bedienungsanleitung ist Teil des Produkts.

> Montage- und Bedienungsanleitung vor Gebrauch aufmerksam lesen.
> Während der Lebensdauer des Produkts aufbewahren.


emz
smart solutions

Wichtige grundlegende Informationen

Diese Anleitung beschreibt Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Instandsetzung und Demontage des Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** für thermische Solaranlagen. Zum Betrieb der Gesamtanlage sind die technischen Unterlagen aller eingesetzten Komponenten wie Sonnenkollektoren, Heizkessel, Speicher, Pumpen, Mischer, Ventile, etc. zu beachten.



Gefahr!

Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Instandsetzung und Demontage des Reglers dürfen nur durch eine ausgebildete Fachkraft erfolgen!



Die Bedienung des Reglers erfolgt durch den Betreiber der gesamten Heizungs-/Solaranlage, also regelhaft durch technische Laien.



Gefahr!

Der Regler ersetzt keinesfalls anlagentechnisch notwendige Sicherheitsbauteile!



Benutzen Sie den Regler erst, nachdem Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise gründlich gelesen und verstanden haben. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise und ziehen Sie bei Unklarheiten eine Fachkraft hinzu.



Wichtig!

Der Installateur des Reglers muss den Anlagenbetreiber über Bedienung, Funktion und Wirkungsweise des **smart Sol plus** informieren!



Bewahren Sie bitte diese Montage- und Bedienungsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen so auf, dass sie bei Bedarf zur Verfügung stehen.

Übergeben Sie mit Auszug oder Verkauf des Gerätes die Unterlagen an den Nachfolger.



Gefahr!

Das Gerät darf im Betrieb nur Erwachsenen mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen zugänglich gemacht werden!



Beachten Sie beim Umgang mit dem Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** und der gesamten Anlage unbedingt folgende Sicherheitshinweise in der Montage- und Bedienungsanleitung!




Gefahr!

Unmittelbare Gefahr für Sachwerte, Leib und Leben!




Wichtig!

Wichtige Informationen, die unbedingt beachtet werden müssen!




Hinweis!

Nützliche Hinweise im Umgang mit dem Gerät und der Anlage!

Beschreibung

Der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** ist ein unabhängiger elektronischer Regler für Aufbau-Montage, der zur Steuerung solarthermischer Anlagen eingesetzt wird.

Der Regler besitzt ein dreiteiliges widerstandsfähiges Kunststoffgehäuse, das nur unter Zuhilfenahme von Werkzeug (Schraubendreher PH2) geöffnet werden kann.

Die Bedienung erfolgt mit nur zwei Bedienelementen, Anzeigen werden auf einem hinterleuchteten Farbdisplay dargestellt.

Vor der elektrischen Installation muss der Regler an einer lotrechten, stabilen Fläche (Wand) fest montiert werden.

Zur Eigenversorgung und Versorgung der Ausgänge muss der Regler an ein elektrisches Energieversorgungsnetz entsprechend den technischen Daten angeschlossen werden.



Hinweis!

Die elektrische Installation des Gerätes ist fest zu verlegen und über eine Trennvorrichtung für vollständige Trennung nach den Errichtungsbestimmungen am Netz anzuschließen!



Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Instandsetzung und Demontage des Reglers dürfen nur durch einen Fachbetrieb erfolgen.

Für einen korrekten Betrieb müssen Temperaturfühler vom Typ Pt 1000 eingesetzt werden - die Bauform der Sensoren hat keinen Einfluss auf die Funktion.

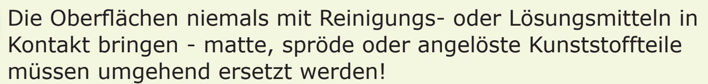
Jeder Temperaturfühler besitzt zwei Anschlüsse, die gleichwertig, also gegeneinander vertauschbar sind. Eine Polarität muss hier nicht beachtet werden.

Die Fühlerleitungen können bis zu einer Länge von 100 m verlängert werden, dazu wird ein Leitungsquerschnitt von 2 x 1,5 mm² empfohlen.



Wichtig!

Zur Reinigung und Pflege des Gehäuses, der Bedienelemente und des Displays nur ein trockenes oder leicht angefeuchtetes Tuch verwenden!



Die Oberflächen niemals mit Reinigungs- oder Lösungsmitteln in Kontakt bringen - matte, spröde oder angelöste Kunststoffteile müssen umgehend ersetzt werden!

Ein Gerät mit beschädigtem Gehäuse darf nicht betrieben werden!





218 mm

51 mm

30 mm

d_{max} 5/9 mm

218 mm

109 mm

109 mm

140 mm

5 mm

48 mm

Technische Daten

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Temperaturdifferenzregler darf ausschließlich als Regler zur Steuerung solarthermischer Anlagen verwendet werden. Der Einsatz muss im Rahmen aller beschriebenen Spezifikationen geschehen. Installation und Einrichtung des Reglers darf nur durch eine Fachkraft erfolgen. Der Installateur muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Dem Betreiber werden alle relevanten Funktionen vom Installateur erklärt. Zum Betrieb muss das Gehäuse unbeschädigt und geschlossen sein.

Lieferumfang

1 Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus**

1 Montage- und Bedienungsanleitung

Temperaturdifferenzregler smart Sol plus

Montageart	Wandbefestigung
Gehäuse	Kunststoff, mehrteilig
Wirkungsweise	Typ 1
Schutzart	IP 20
Maße Breite x Höhe x Tiefe [mm]	218 x 218 x 51
Gewicht [g] Basisversion	725
Lager-/Betriebstemperatur [°C]	0-40, nicht kondensierend
Bedienung	über Drehencoder und Schalttaster
Anzeige	TFT-Farbdisplay 70 x 53 mm mit Backlight

Elektrischer Anschluss

Ausführung	3 Federzugklemmen PE, N und L
Betriebsspannung [VAC]	85-265
Netzfrequenz [Hz]	50 ±1%
Eigenverbrauch typ. [W]	1,25
Leistungsaufnahme max. [W]	3,1
Gerätesicherung	Feinsicherung Typ 5 x 20 mm, T4A/250V
Bemessungsstoßspannung [V]	2500

Maximal zu klemmende Querschnitte

Aderendhülse:	0,25 bis 0,75 mm^2
Eindrähtig	0,50 bis 1,50 mm^2
Feindrähtig	0,75 bis 1,50 mm^2



Schnittstellen TS1 - TS8

Ausführung	je 2 Federzugklemmen
Belegung als Eingänge Zulässiger Wärmefühler	Temperatursensor Pt 1000
Optionale Belegung mit Flügelradsensor an TS6-TS8	DFZ 1-100 Impulse/Liter
Optionale Belegung als Ausgang an TS7/TS8	PWM-Signal 100Hz...2kHz oder Analogausgang 0...10V, max. 10mA

Schnittstellen TS9 - TS10

Ausführung	je 2 Federzugklemmen
Belegung mit Flügelradsensor	DFZ 1-100 Impulse/Liter
Belegung als Ausgang	PWM-Signal 100Hz...2kHz oder Analogausgang 0...10V, max. 10mA

Aktive Ausgänge RO1-RO4: Triac-Ausgänge

Ausführung	je 3 Federzugklemmen PE, N und L
Ausgangsspannung [VAC]	85-265
Leistung je Ausgang max. [VA]	200
Stromstärke je Ausgang max. [A]	1

Schaltausgang REL: Potentialfreier Wechslerkontakt

Ausführung	3 Federzugklemmen
Schaltspannung maximal [V]	253
Schaltleistung maximal [VA]	230
Schaltstrom maximal [A]	1

Schnittstelle für analogen Vortex Durchfluss-Sensor

Ausführung	1 Stiftleiste

Versorgungsklemmen 5V/24V

Ausführung	je 1 Federzugklemme
Ausgangsspannung [VDC]	5V/24V
Stromstärke je Ausgang max. [mA]	15

Versorgungsklemmen L

Ausführung	je 1 Federzugklemme
Ausgangsspannung [VAC]	85-265

Die addierte Stromstärke aller Ausgänge, inkl. RO1-RO4 darf 4A nicht überschreiten!



Benennung der Bauteile

Drehencoder mit OK-Taster

Gehäuse-blende

Display

esc-Taster

Vortex-Stiftleiste

Reserve-sicherung

Geräte-sicherung

Anschluss-klemmen

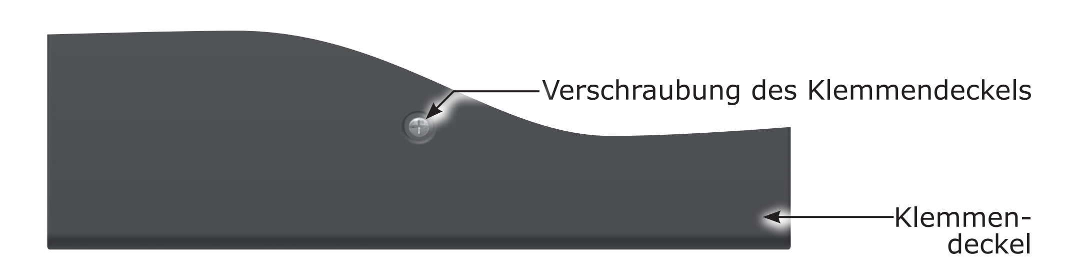
Bohrung für Befestigungsschraube

Zugent-lastung

Ausbrech-segmente

Verschraubung der Zugentlastung

Gehäuse-unterteil



Die gesamte Einrichtung und Bedienung des Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** erfolgt mit nur zwei Bedienelementen an der Vorderseite des Geräts.

Alle Einstellungen und Abfragen erfolgen über den Drehencoder.

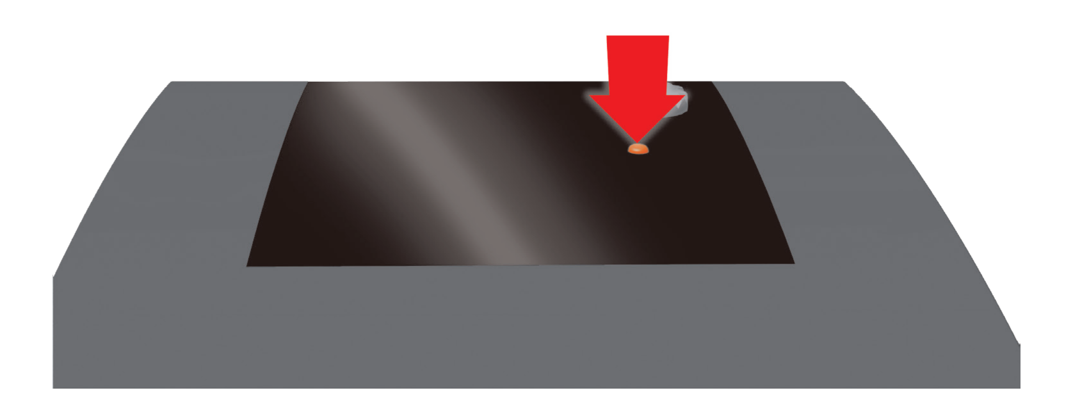
Zum Suchen eines gewünschten Menüpunktes wird durch Drehen des Drehencoders durch das Menü ›gescrollt‹ - auf dem Display erscheint die jeweils anwählbare Option farbig hinterlegt.

Durch Drücken des Drehencoders wird der ausgewählte Menüpunkt bestätigt. Ein entsprechendes Untermenü wird aufgerufen, bzw. wird die Anwahl aktiviert.



Durch Drücken der esc-Taste springt das Menü von jedem beliebigen Unterpunkt eine Ebene zurück.

Erfolgt in voreingestellter Zeit (30-255 s) keine Eingabe, springt der Regler selbsttätig zur Ausgangsebene.

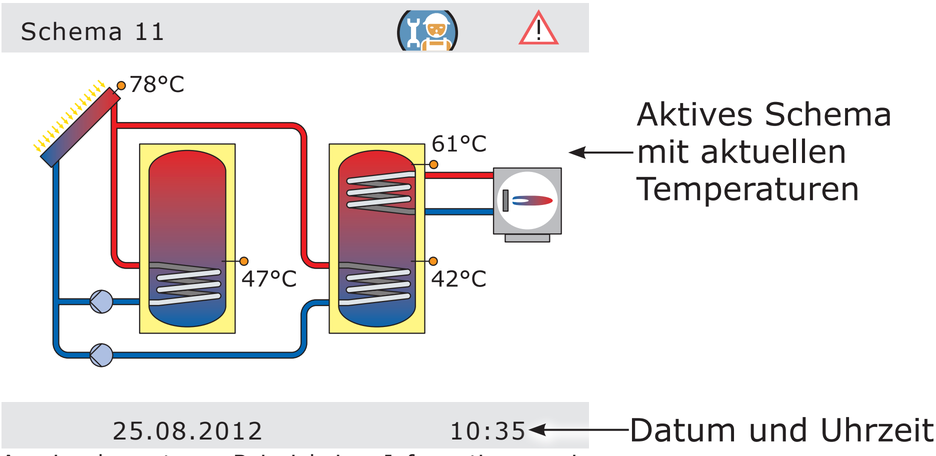


Display

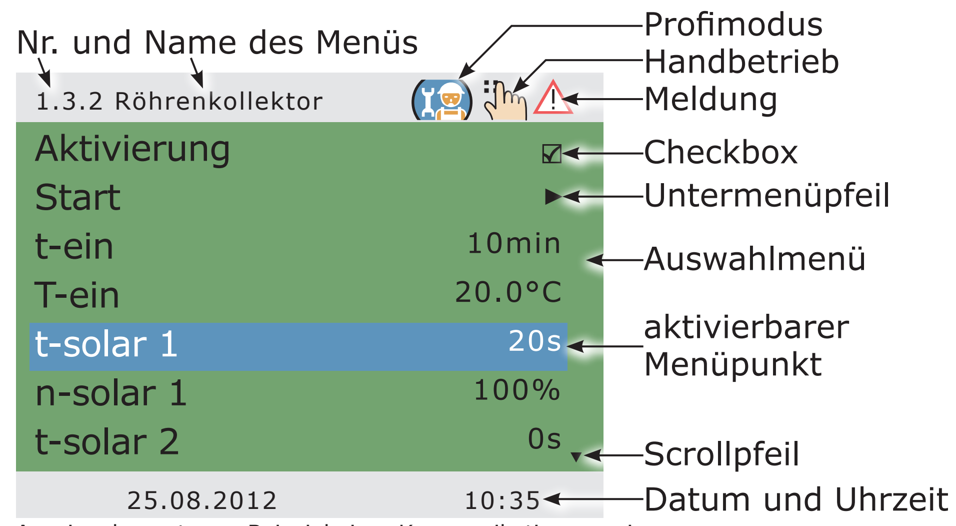
Der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** besitzt zur Anzeige des Betriebszustands und zur Kommunikation bei Einrichtung, Meldung, Änderung und Auswertung ein farbiges Vollgrafikdisplay, das permanent hinterleuchtet wird.

Solange die Versorgungsspannung am Regler anliegt ist das Display aktiv.

Nach voreingestellter Zeit (30-255 s) wird die Hinterleuchtung auf 10% gedimmt.



Anzeigeelemente am Beispiel einer Informationsanzeige



Anzeigeelemente am Beispiel einer Kommunikationsanzeige





Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag! Zu allen Arbeiten bei geöffnetem Klemmendeckel muss die Stromversorgung zuverlässig allpolig getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden!



1 Die Verschlussschraube lösen.

2 Die beiden Seitenwände des Klemmendeckels im unteren Drittel etwas auseinanderziehen...

3 ... den Klemmendeckel nach vorne schwenken ...

4 ... nach oben schieben ...

5 ... und abnehmen.

Den Klemmendeckel sorgfältig aufbewahren und vor Beschädigung schützen!

Das Schließen des Klemmendeckels erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Wandmontage



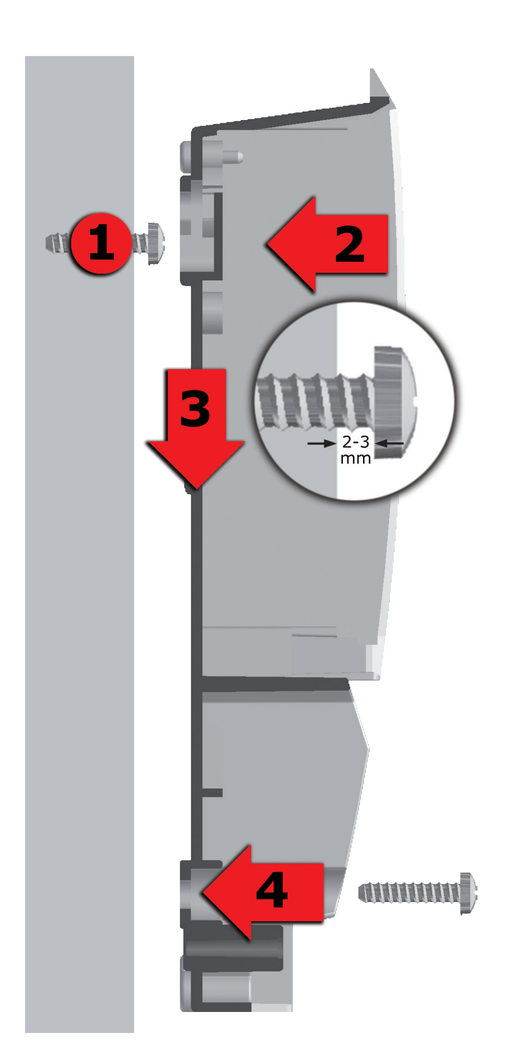
Wichtig!

Das Gerät entspricht der Schutzart IP 20 - sorgen Sie dafür, dass am vorgesehenen Montageort die entsprechenden Voraussetzungen dafür erfüllt werden!

Das Gehäuse-Unterteil nicht als Bohrschablone verwenden!

Ein Gerät mit beschädigtem Gehäuse darf nicht betrieben werden!





1 Die obere Befestigungsschraube so einschrauben, dass zwischen Wand und Schraubenkopf eine Distanz von 2 bis 3 mm entsteht.

2 Das Gerät mit der oberen Befestigungsöffnung über den Schraubenkopf führen ...

3 ... und nach unten schieben.

4 Die untere Befestigungsschraube einschrauben.

Zur Wandbefestigung nötigenfalls Dübel verwenden!





Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag! Zu allen Arbeiten bei geöffnetem Klemmendeckel muss die Stromversorgung zuverlässig allpolig getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden!



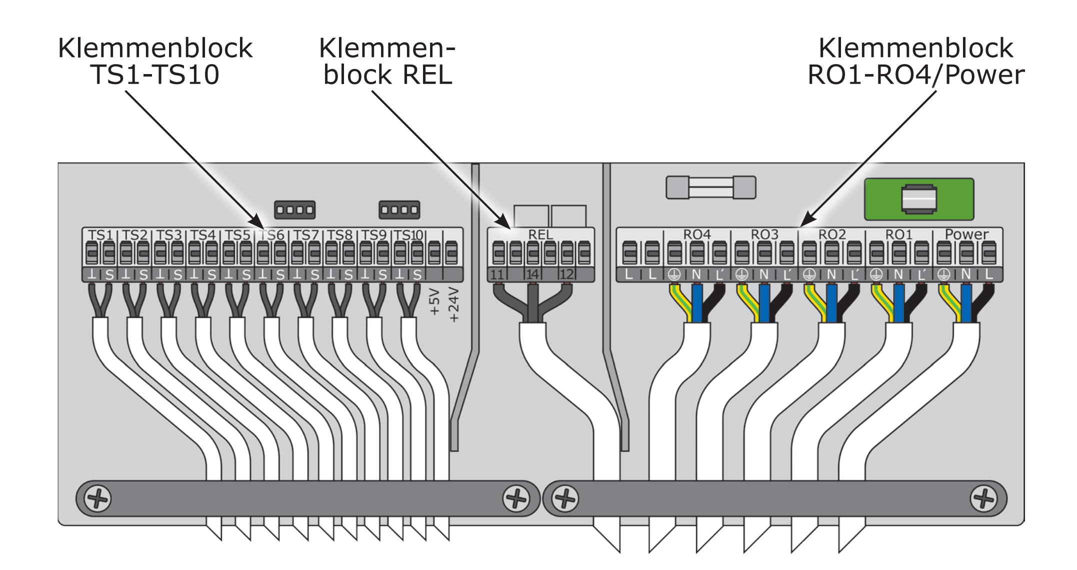
Der elektrische Anschluss des Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** erfolgt über drei Gruppen Federzugklemmen, die nach Öffnen des Klemmendeckels sichtbar werden. Zum Einführen der Leitungen müssen die Schrauben der Zugentlastung gelockert, nötigenfalls die Zugentlastung entfernt werden.

Bei einer Unterputz-Verlegung der Leitungen können die Ausbrech-Segmente im Gehäuse-Unterteil vorsichtig entfernt und die Kabel durch diese Öffnungen geführt werden.

Der mittlere Klemmenblock ist die Schnittstelle zu einem potentialfreien Wechslerkontakt.

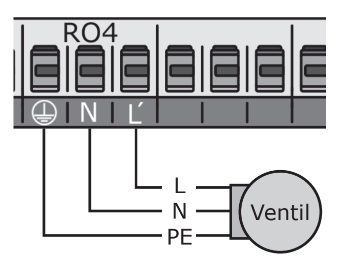
Die Federzugklemmen für Power, RO1-RO4 und REL, sowie für TS1 bis TS10 können Massivdrähte bis zu einem Querschnitt von 1,5 mm² aufnehmen. Entsprechende Litzendrähte müssen mit Aderendhülsen vorkonfektioniert werden.

Für die Funktion der Zugentlastung sind für TS1 bis TS10 Kabeldurchmesser von mindestens 5mm, für Power, RO1 - RO4 und REL mindestens 7mm erforderlich.

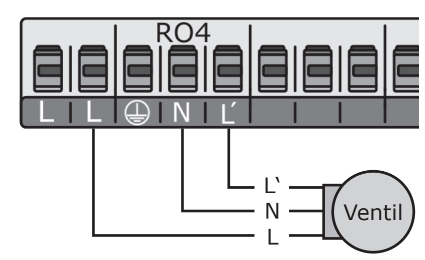


Anschluss eines Umschaltventils an RO1-RO4

Anschlussbild für ein Umschaltventil ohne Spannungsversorgung an RO4:

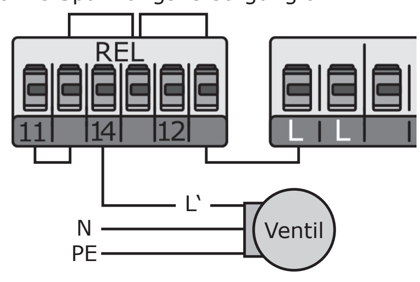


Anschlussbild für ein Umschaltventil mit Spannungsversorgung an RO4:

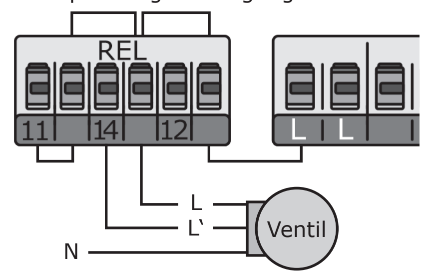


Anschluss eines Umschaltventils an REL

Anschlussbild für ein Umschaltventil ohne Spannungsversorgung an REL:

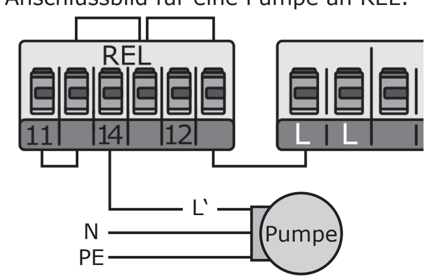


Anschlussbild für ein Umschaltventil mit Spannungsversorgung an REL:



Anschluss einer Pumpe an REL

Anschlussbild für eine Pumpe an REL:



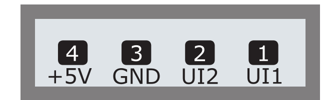


Volumenstromsensor:

Solarertragsmessung (Wärmemenge):
Der Solarertrag wird aus der Durchflussmenge und der Temperaturdifferenz berechnet. Die Temperaturdifferenz ist der Temperaturunterschied zwischen dem Kollektorfühler und dem Solarkreisrücklauffühler. Es gibt verschiedene technische Möglichkeiten:

a) Verwendung eines Vortex-Volumenstromsensor mit 2 Analogsignalen für Durchfluss und Temperatur. Der Vortexsensor kann direkt an der vorgesehenen Stiftleiste hinter den TS-Klemmen gesteckt werden. Solarertragsmessung ist bei allen Schemata möglich.

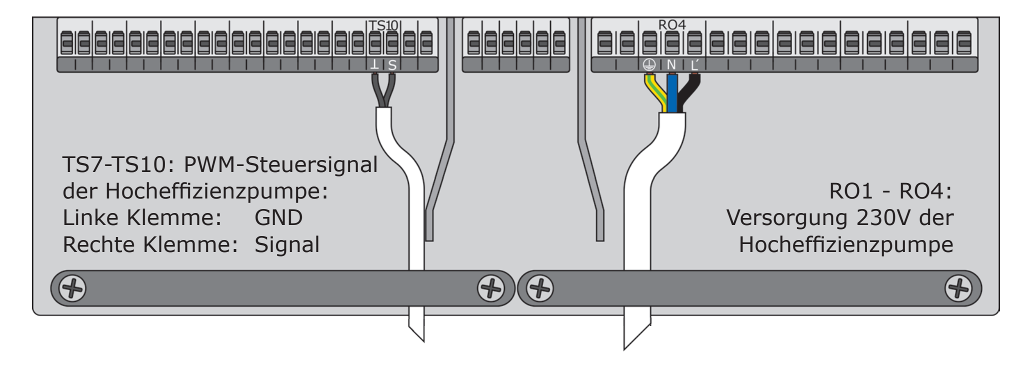
Pinbelegung:



b) Flügelradsensor (Inkrementeingang) Ein Flügelradsensor kann an TS6/TS7/TS8 angeschlossen werden und muss während der Installation eingestellt werden.
Der Temperatursensor für Solarrücklauf wird an einem freien Eingang angeschlossen und muss dann im Menü 1.1.4 Wärmemengen eingestellt werden.
Die Solarertragsmessung mit Flügelradsensor ist bei allen Schemata möglich.

Hocheffizienzpumpe:

Eine Hocheffizienzpumpe kann an RO1-RO4 angeschlossen werden.
Das Steuersignal dazu wird an TS7-TS10 ausgegeben.
TS7-TS10 steht damit als Eingang nicht mehr zur Verfügung.
Das Steuersignal kann eine Analogspannung 0 - 10V oder ein PWM-Signal sein.



Genaue Informationen dazu der Pumpenspezifikation entnehmen.
Definition und Einstellung erfolgen im Profimodus unter 1.2.9.

9-10 mm

max. 35 mm

Die Zugentlastung kann eine stabile Klemmung nur gewährleisten, wenn die Leitungen nicht länger als 35 mm abgemantelt werden.

Die Isolierung der Einzeladern muss für 9-10 mm entfernt werden, um sicheren elektrischen Kontakt in der Federzugklemme zu erhalten.

Litzen müssen mit Aderendhülsen versehen werden!

Zum Anklemmen den Betätigungstaster der Federzugklemme mit einem Schraubendreher drücken und den Draht bis zum Anschlag in die entsprechende Öffnung einführen.

Den Betätigungstaster lösen und durch leichtes Ziehen an der Leitung sicherstellen, dass die Klemmung greift.

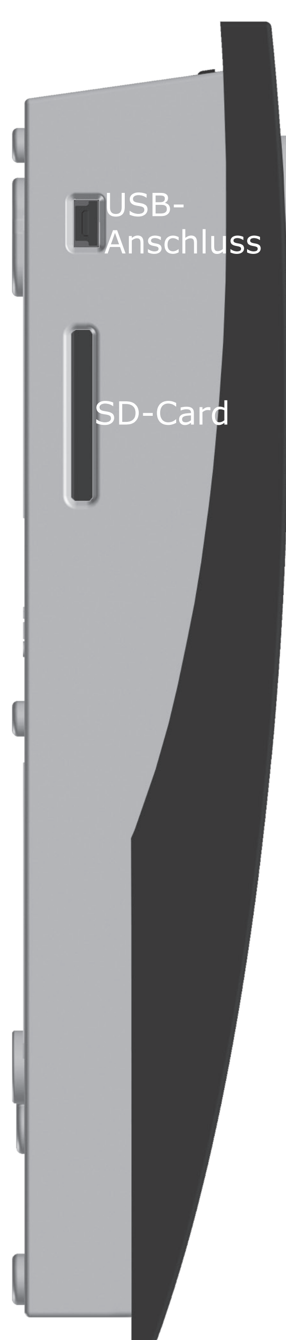


Wichtig!

Vor Schließen des Klemmendeckels die Zugentlastung gut festschrauben!

Noch einmal kontrollieren, dass alle Leitungen unbeschädigt und ordnungsgemäß angeklemmt sind!





Der Solarregler verfügt über folgende Datenschnittstellen:

In den Aussparungen der linken Seite des Gehäuse-Unterteils befinden sich ein USB-Anschluss und ein Einschub für ein Speichermedium (SD-Card).

Über diese Schnittstellen können z.B. Fehlermeldungen oder Logdaten ausgelesen oder Software-Updates geladen werden.

Über den USB-Anschluss kann auf die SD-Card zugegriffen werden.

Es dürfen nur von emz freigegebene SD-Karten eingesetzt werden. Der Regler erkennt automatisch die SD-Card.

Vor dem Entfernen der SD-Card muss unter ›1.2 Einstellungen‹ der Punkt ›SD-Karte sicher entfernen‹ angewählt werden, ansonsten kann es zu Datenverlust führen.



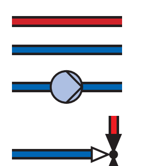
Hinweis!

Legen Sie bereits mit Planung des gesamten solarthermischen Systems die Struktur und den Aufbau der Anlage fest und gleichen Sie die Konstruktion mit einem hydraulischen Schema des Reglers ab!

Zur Ergänzung eines bestehenden Systems oder als Austausch gegen einen anderen Regler klären Sie bitte, ob **smart Sol plus** die existierende Konfiguration bedienen kann!

Die Sensoren werden in freier Reihenfolge an TS1 bis TS10 angeschlossen, Pumpen und Ventile an RO1 - RO4 / REL - Die Zuordnung der Schnittstellen zur jeweiligen Funktion erfolgt mit der Inbetriebnahme.





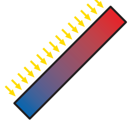
Vorlaufleitung

Rücklaufleitung

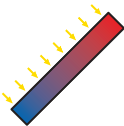
Heizungspumpe

Umschaltventil

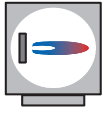
Hydraulischer Wärmetauscher



Solarkollektorfeld Hauptertrag



Solarkollektorfeld Nebenertrag



Heizkessel, z.B. fossil befeuert/Feststoff/ Wärmepumpe etc.



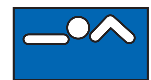
Heizkessel mit Nachladeunterdrückung zeit-/temperaturgesteuert kombiniert



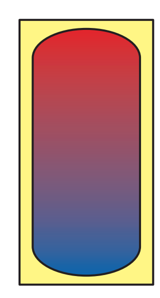
Heizkessel mit Nachladeunterdrückung effizienzoptimiert



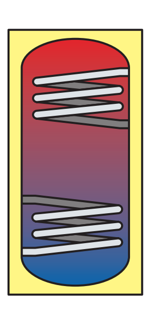
Wärmefühler



Schwimmbad

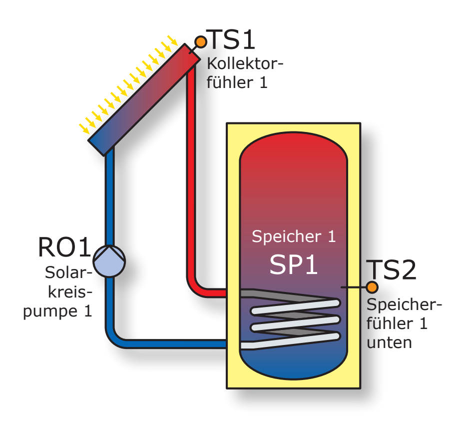


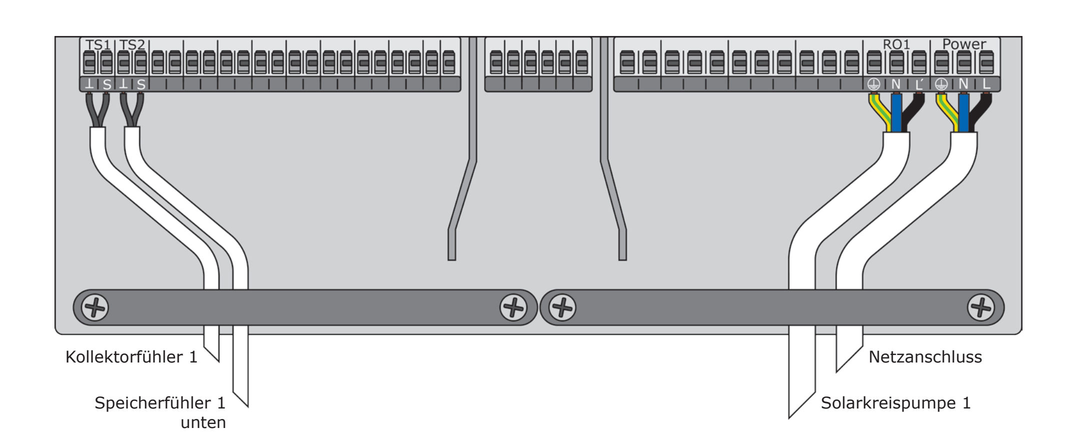
Warmwasserspeicher/ Pufferspeicher ohne Wärmetauscher



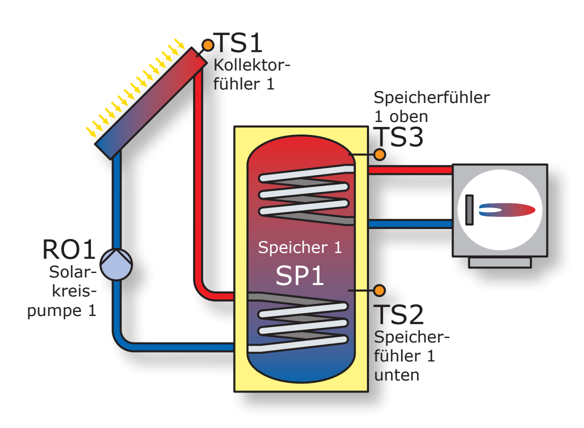
Warmwasserspeicher/ Pufferspeicher mit Wärmetauschern

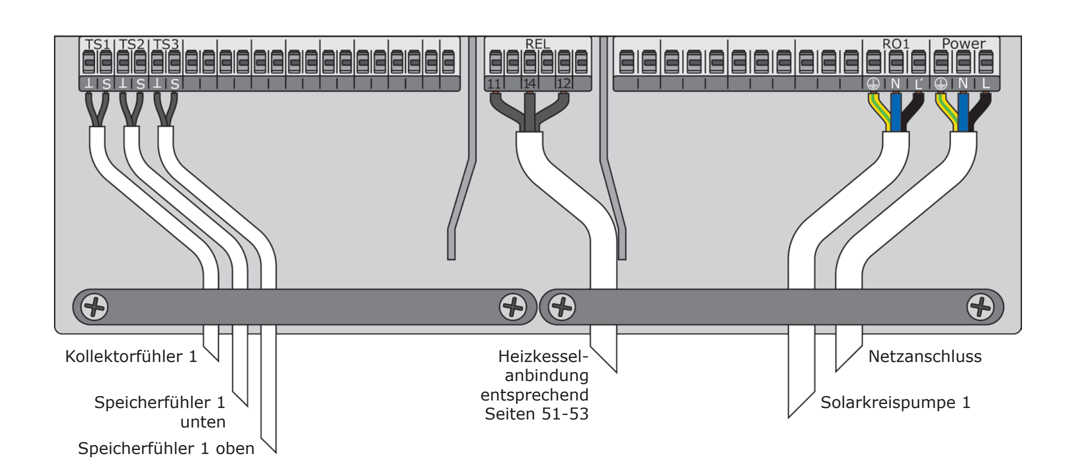



TS1
Kollektor-
fühler 1
RO1
Solar-
kreis-
pumpe 1
Speicher 1
SP1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten

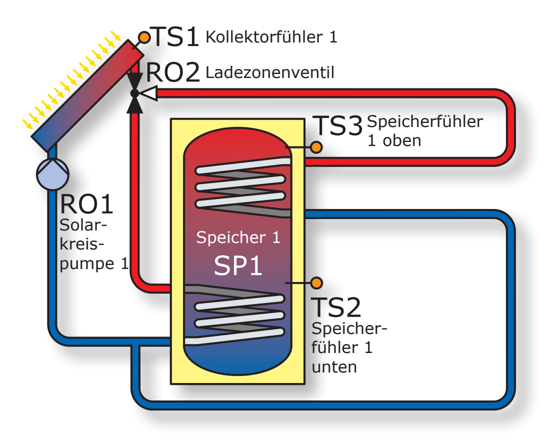

TS1
TS2
⊥ S ⊥ S
RO1
Power
N L
N L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1

Hydraulisches Schema 2

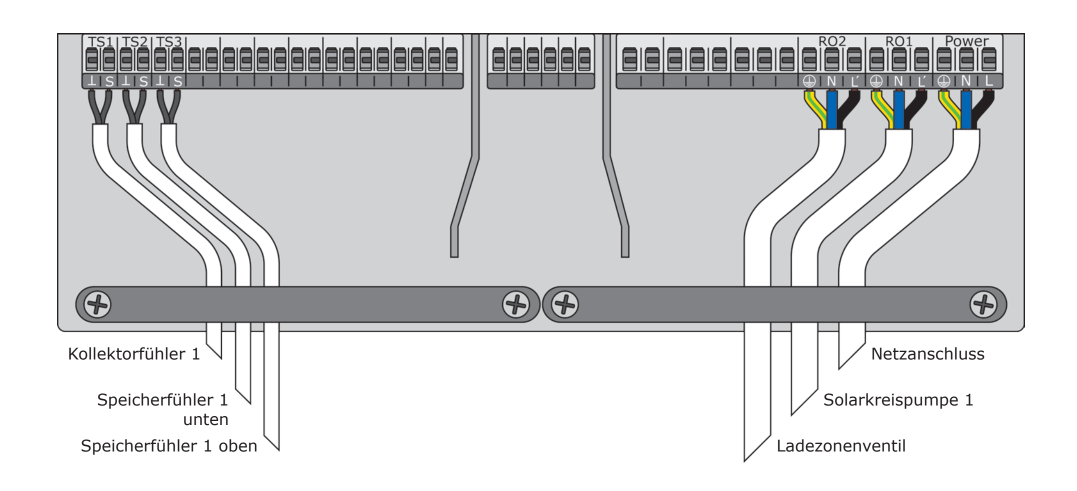






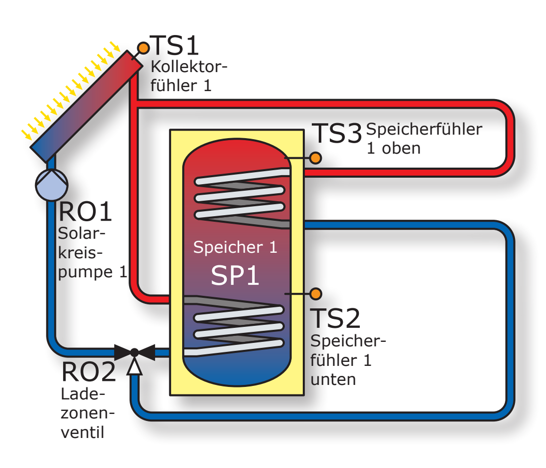


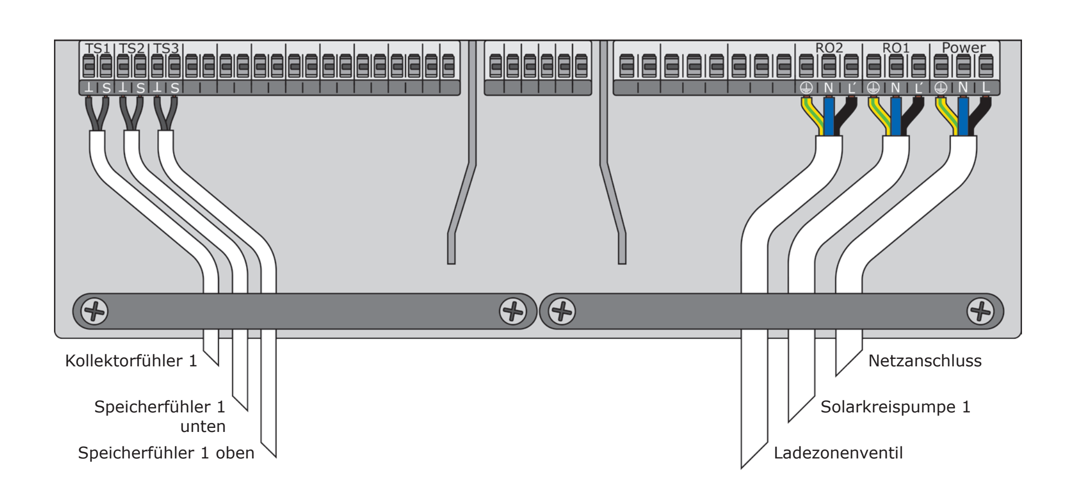
TS1 Kollektorfühler 1
RO2 Ladezonenventil
TS3 Speicherfühler 1 oben
RO1 Solar-kreis-pumpe 1
Speicher 1
SP1
TS2 Speicher-fühler 1 unten



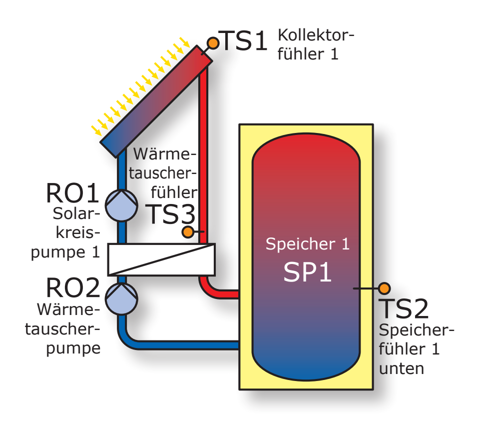
TS1
TS2
TS3
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1 unten
Speicherfühler 1 oben
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Ladezonenventil

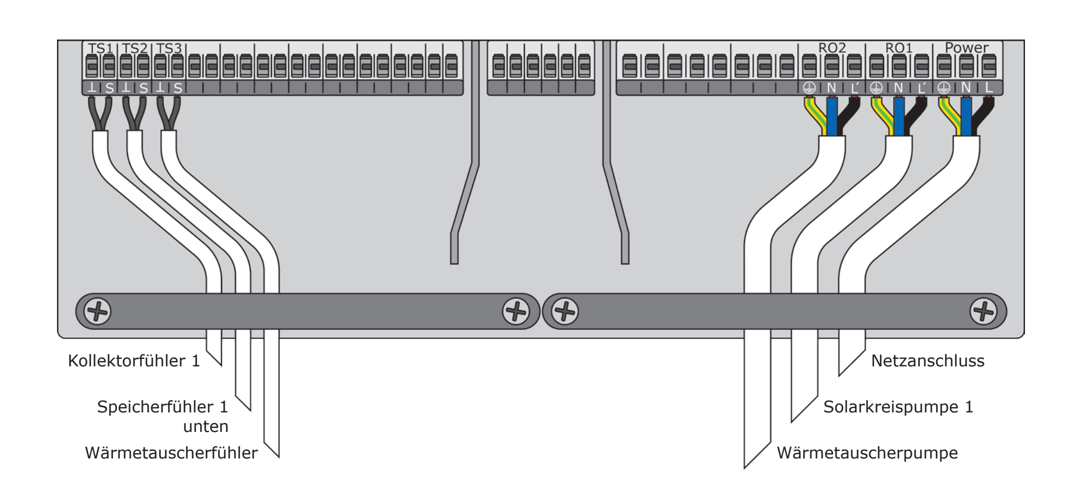
Hydraulisches Schema 4



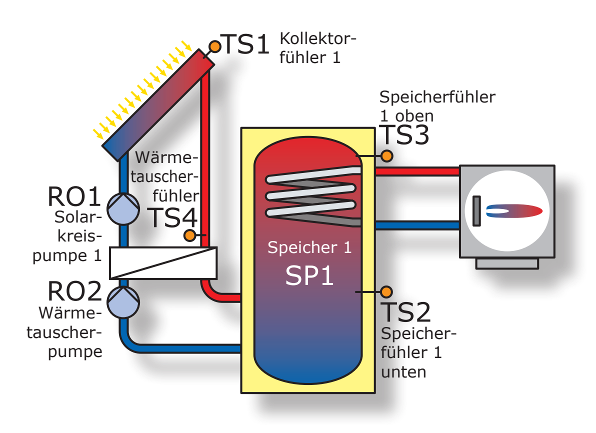


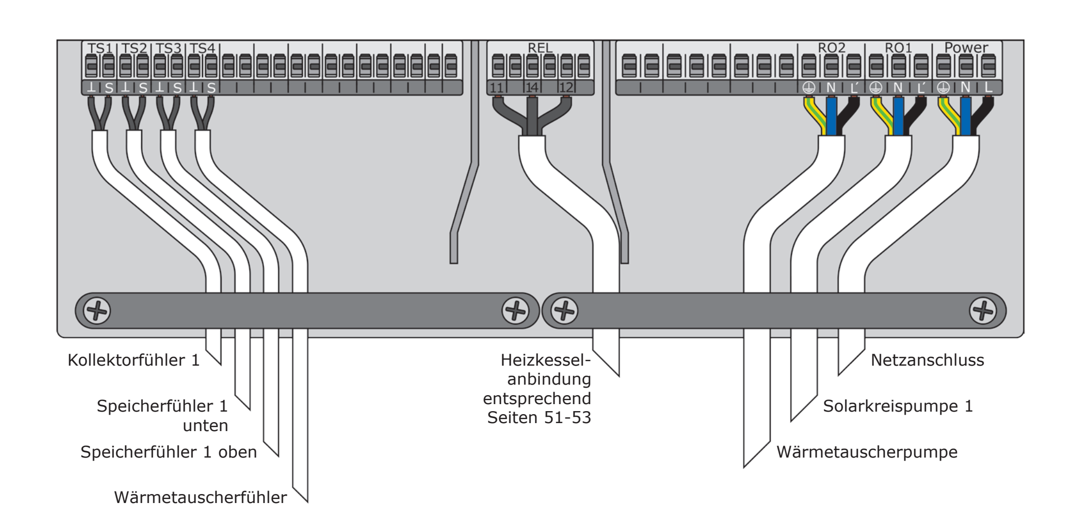



TS1
Kollektor-
fühler 1
Wärme-
tauscher-
fühler
TS3
RO1
Solar-
kreis-
pumpe 1
RO2
Wärme-
tauscher-
pumpe
Speicher 1
SP1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten

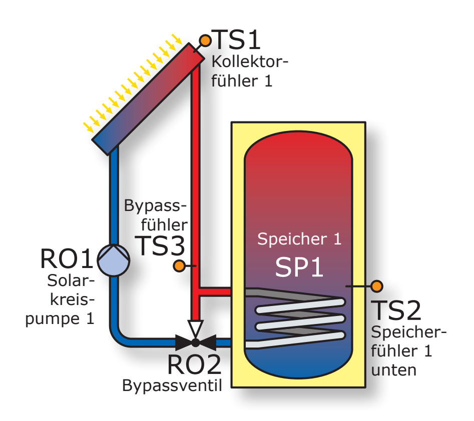

TS1
TS2
TS3
RO2
RO1
Power
N
L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Wärmetauscherfühler
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Wärmetauscherpumpe

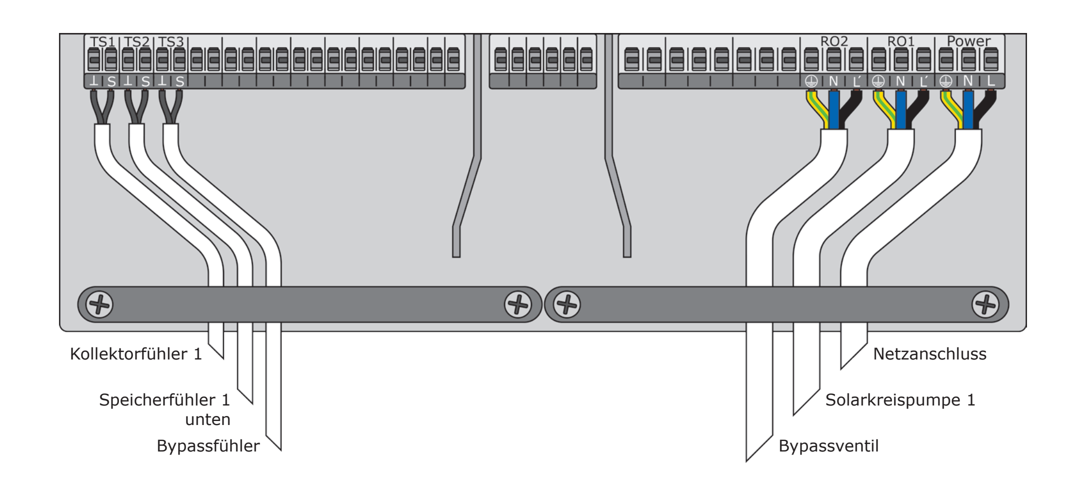
Hydraulisches Schema 6



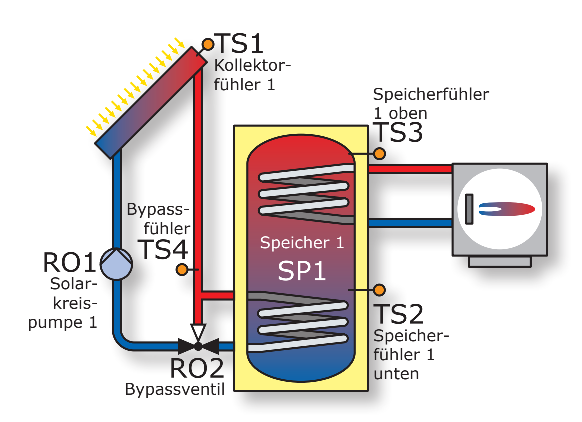


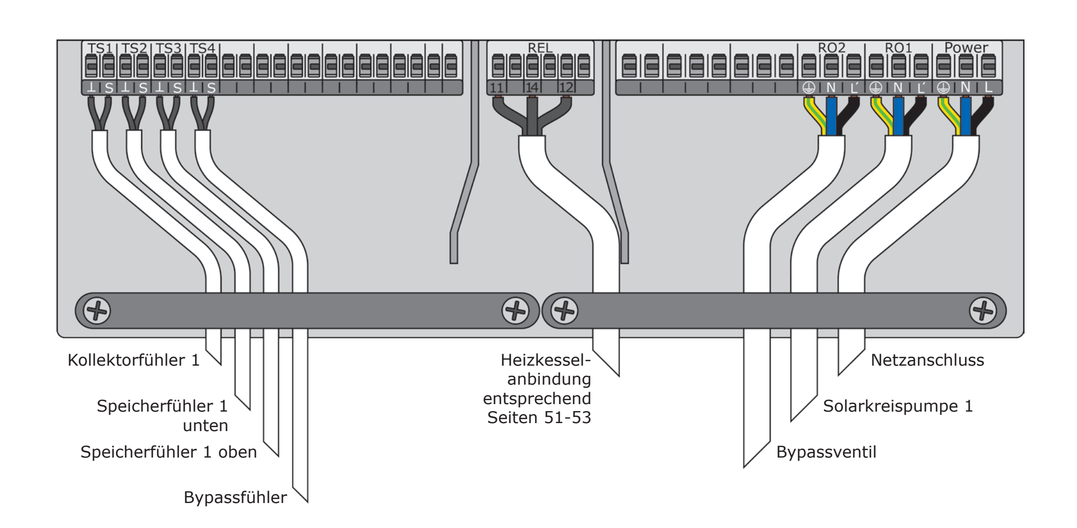



TS1
Kollektor-
fühler 1
Bypass-
fühler
TS3
RO1
Solar-
kreis-
pumpe 1
Speicher 1
SP1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
RO2
Bypassventil

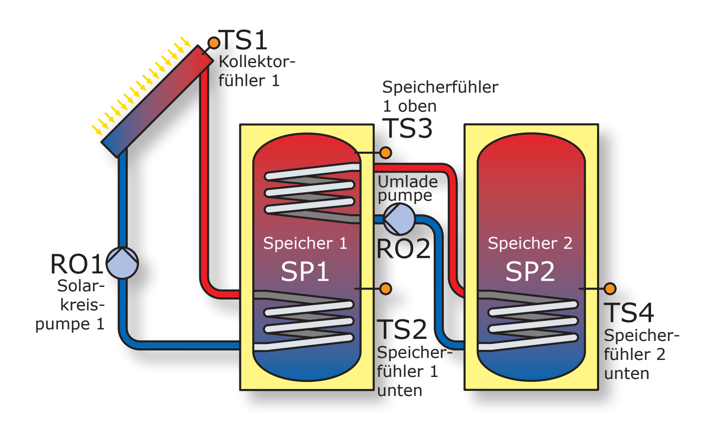

TS1
TS2
TS3
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Bypassfühler
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Bypassventil

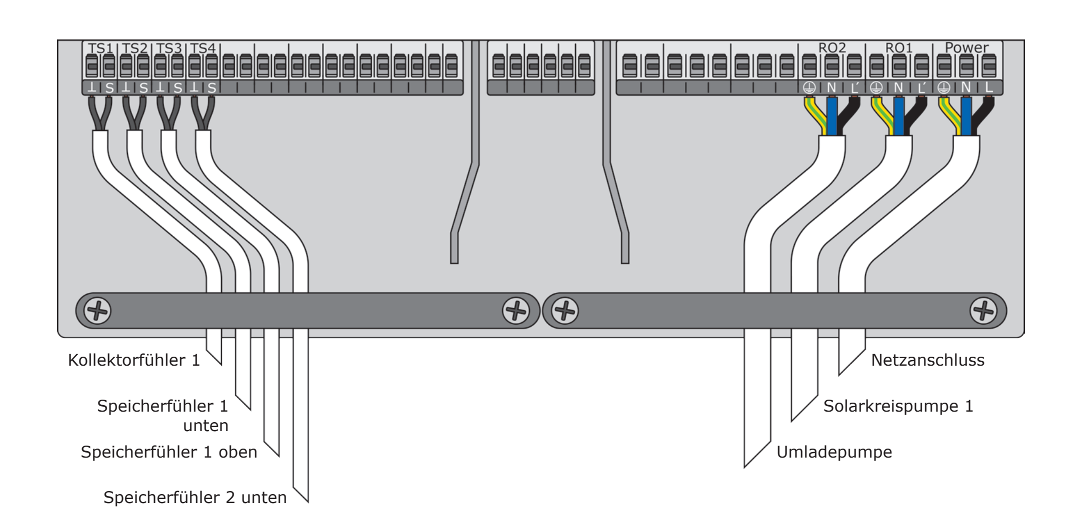
Hydraulisches Schema 8



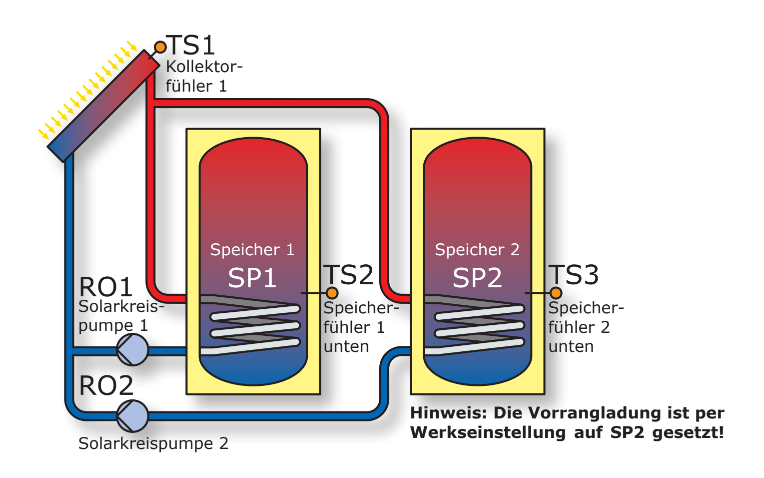


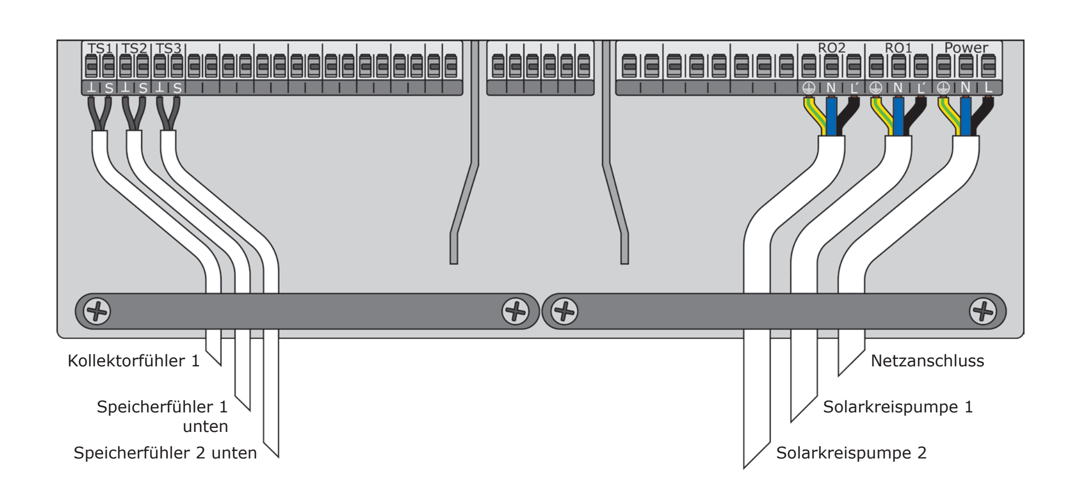



TS1
Kollektor-
fühler 1
Speicherfühler
1 oben
TS3
Umlade
pumpe
RO2
RO1
Solar-
kreis-
pumpe 1
Speicher 1
SP1
Speicher 2
SP2
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
TS4
Speicher-
fühler 2
unten

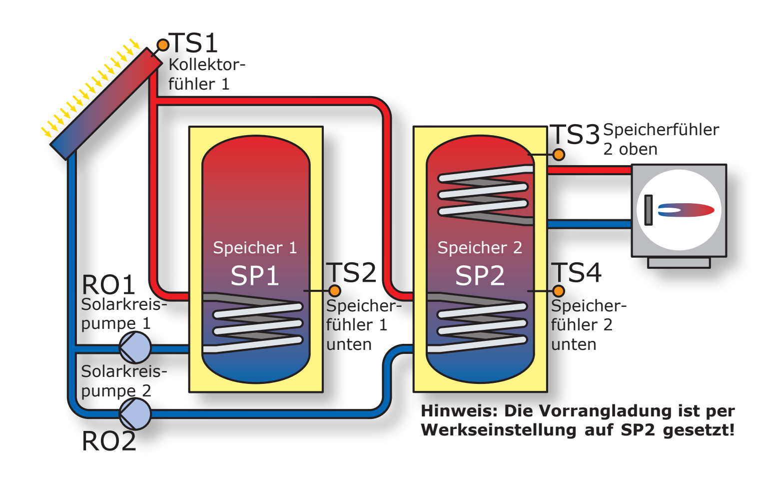

TS1
TS2
TS3
TS4
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 1 oben
Speicherfühler 2 unten
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Umladepumpe

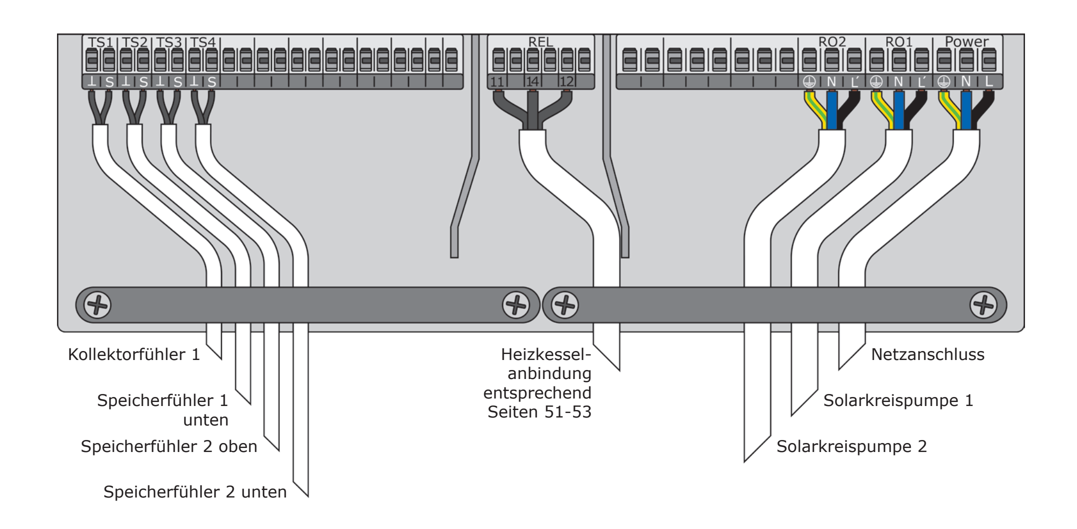
Hydraulisches Schema 10



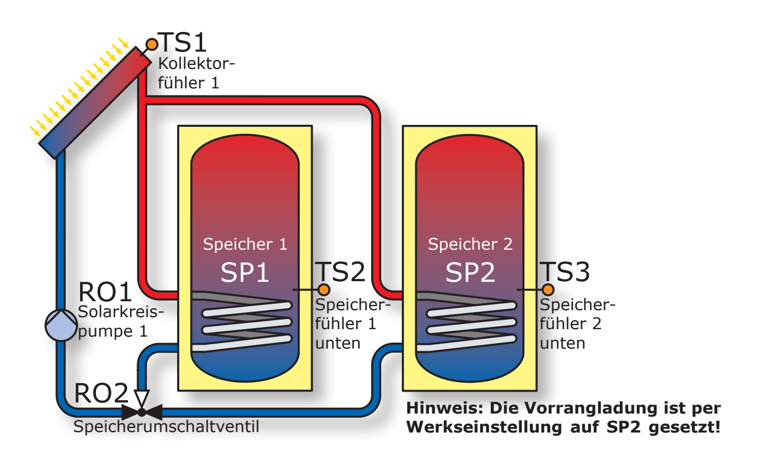


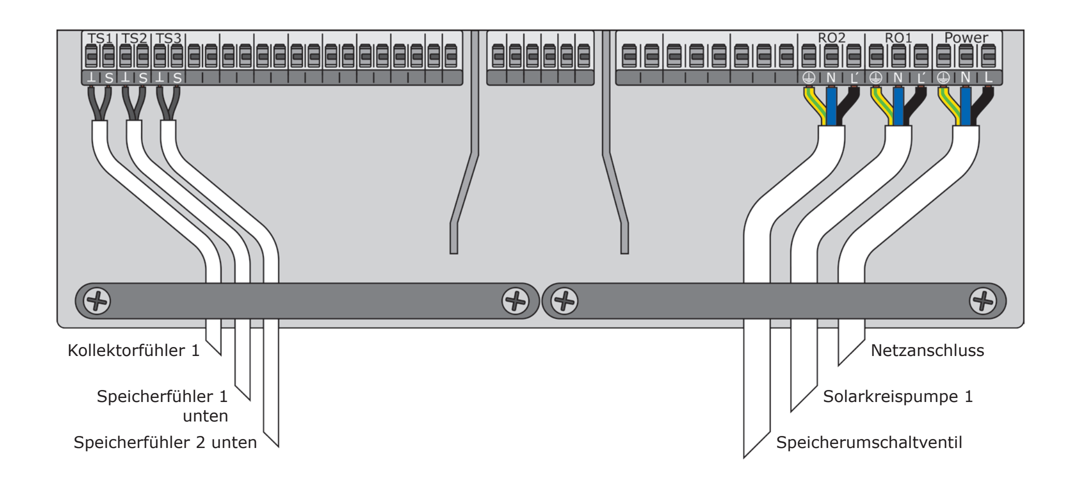



TS1
Kollektor-
fühler 1
TS3
Speicherfühler
2 oben
Speicher 1
SP1
Speicher 2
SP2
RO1
Solarkreis-
pumpe 1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
TS4
Speicher-
fühler 2
unten
Solarkreis-
pumpe 2
RO2
Hinweis: Die Vorrangladung ist per
Werkseinstellung auf SP2 gesetzt!

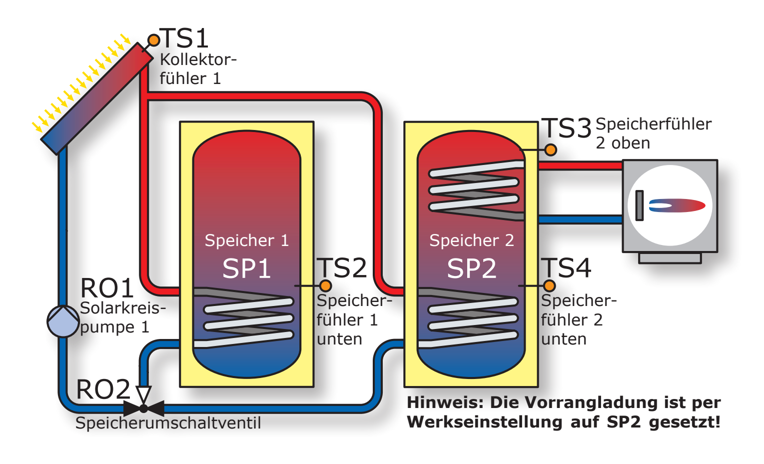

TS1
TS2
TS3
TS4
REL
11
14
12
RO2
RO1
Power
N
L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 2 oben
Speicherfühler 2 unten
Heizkessel-
anbindung
entsprechend
Seiten 51-53
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Solarkreispumpe 2

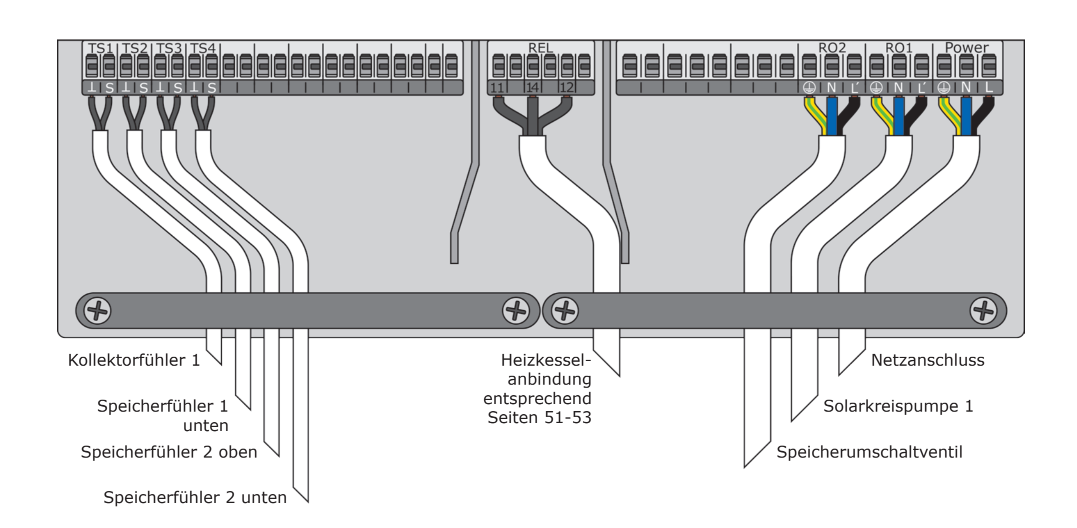
Hydraulisches Schema 12



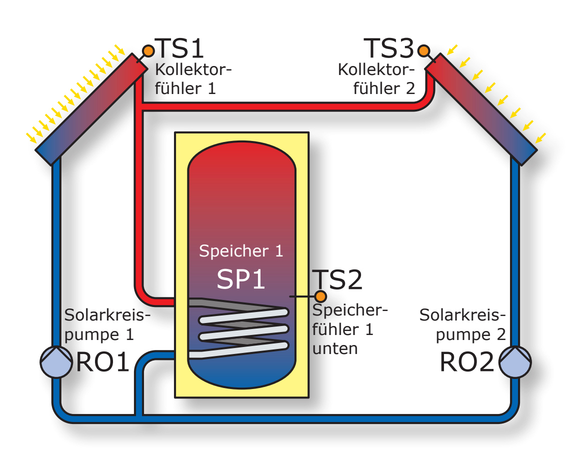


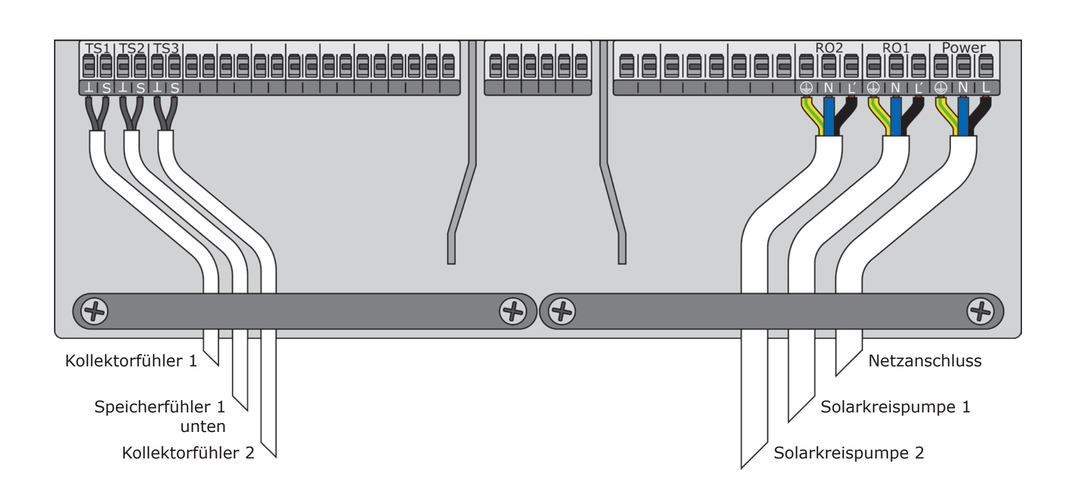



TS1
Kollektor-
fühler 1
TS3
Speicherfühler
2 oben
Speicher 1
SP1
Speicher 2
SP2
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
TS4
Speicher-
fühler 2
unten
RO1
Solarkreis-
pumpe 1
RO2
Speicherumschaltventil
Hinweis: Die Vorrangladung ist per
Werkseinstellung auf SP2 gesetzt!

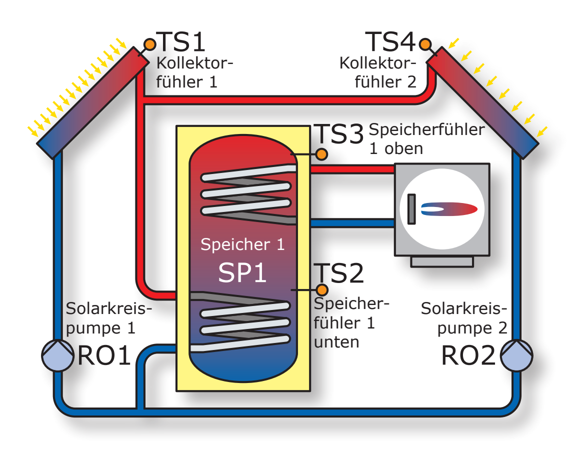

TS1
TS2
TS3
TS4
REL
11
14
12
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 2 oben
Speicherfühler 2 unten
Heizkessel-
anbindung
entsprechend
Seiten 51-53
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Speicherumschaltventil

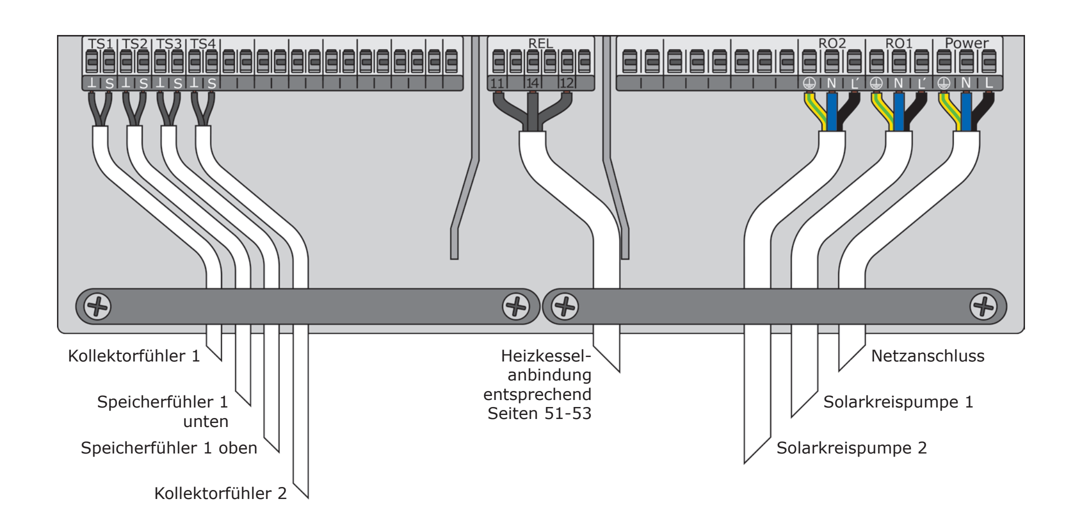
Hydraulisches Schema 14



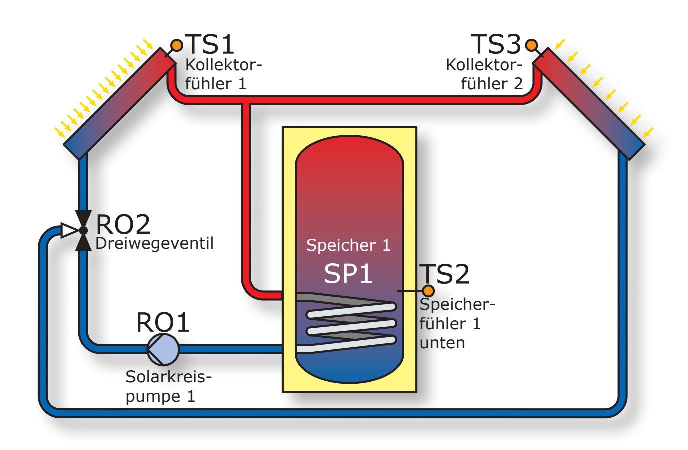


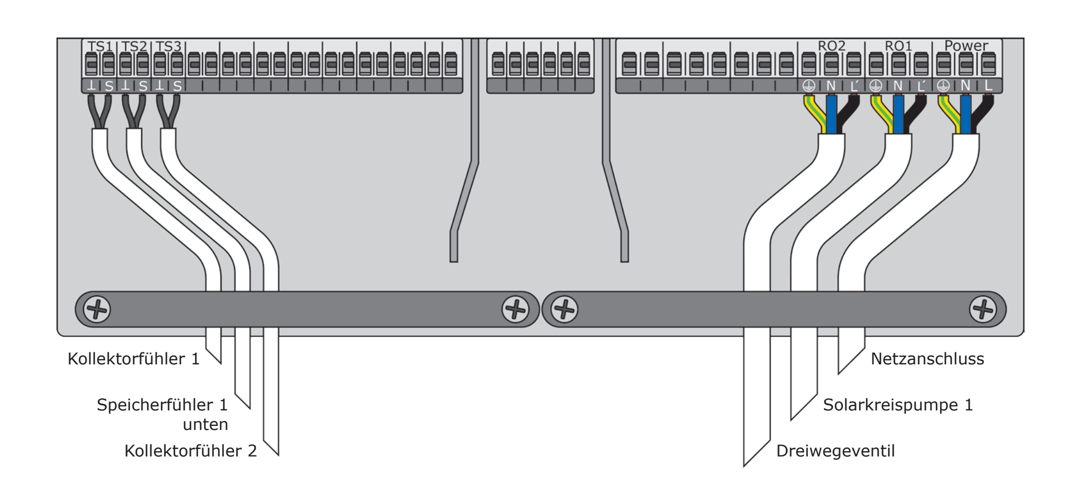



TS1
Kollektor-
fühler 1
TS4
Kollektor-
fühler 2
TS3
Speicherfühler
1 oben
Speicher 1
SP1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
Solarkreis-
pumpe 1
RO1
Solarkreis-
pumpe 2
RO2

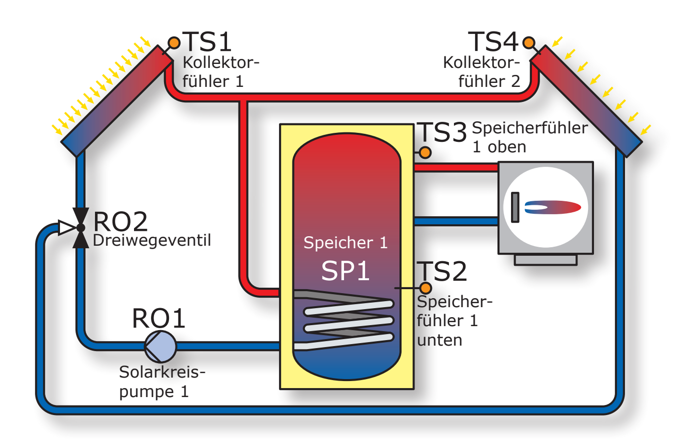

TS1
TS2
TS3
TS4
REL
11
14
12
RO2
RO1
Power
N
L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 1 oben
Kollektorfühler 2
Heizkessel-
anbindung
entsprechend
Seiten 51-53
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Solarkreispumpe 2

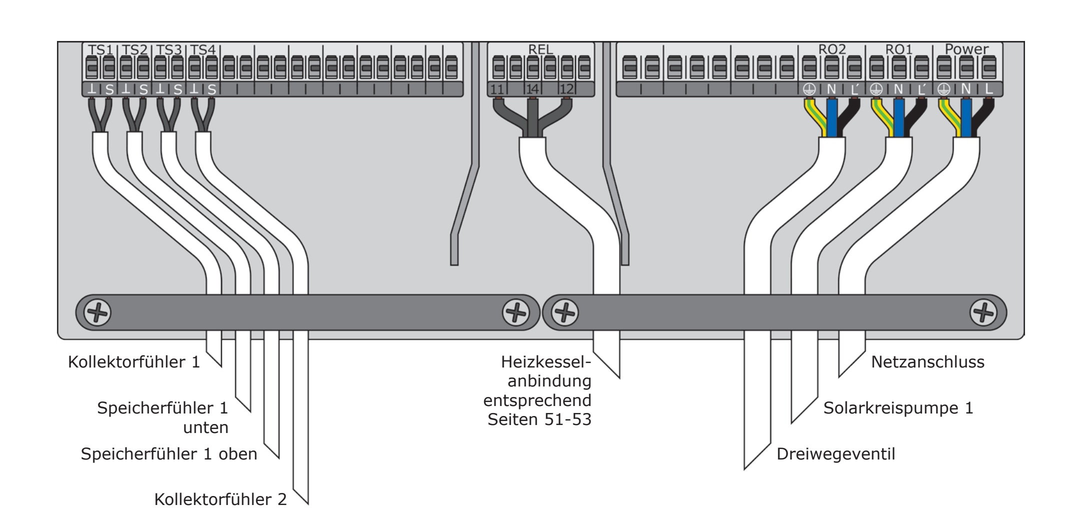
Hydraulisches Schema 16



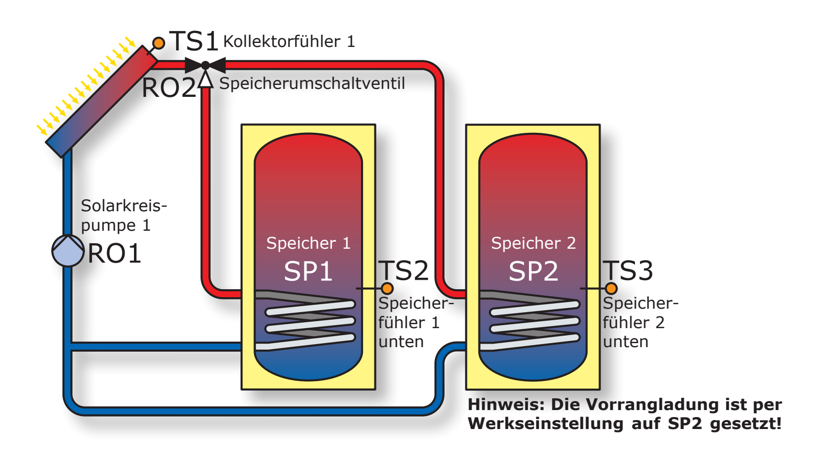




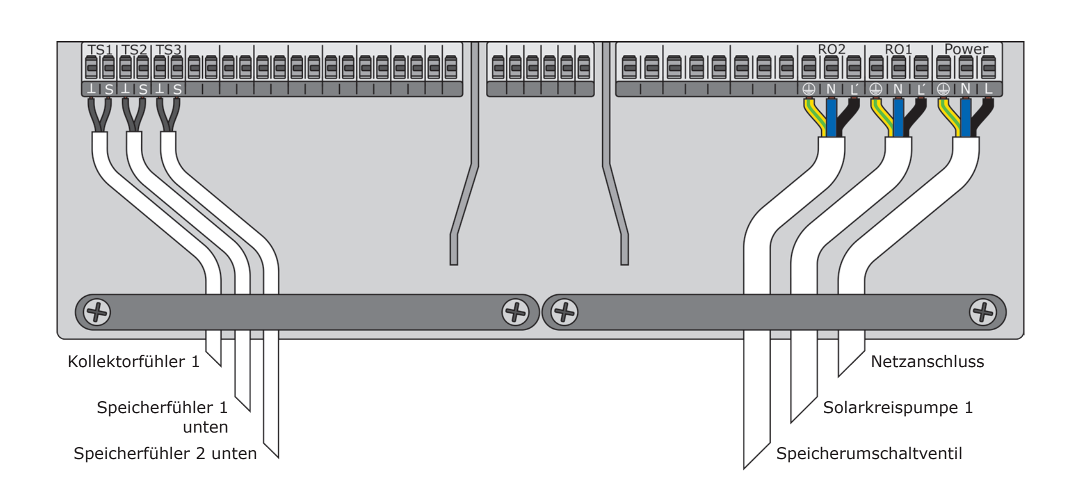

TS1
Kollektor-
fühler 1
TS4
Kollektor-
fühler 2
TS3
Speicherfühler
1 oben
RO2
Dreiwegeventil
Speicher 1
SP1
TS2
Speicher-
fühler 1
unten
RO1
Solarkreis-
pumpe 1


TS1
TS2
TS3
TS4
REL
11
14
12
RO2
RO1
Power
N
L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 1 oben
Kollektorfühler 2
Heizkessel-
anbindung
entsprechend
Seiten 51-53
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Dreiwegeventil

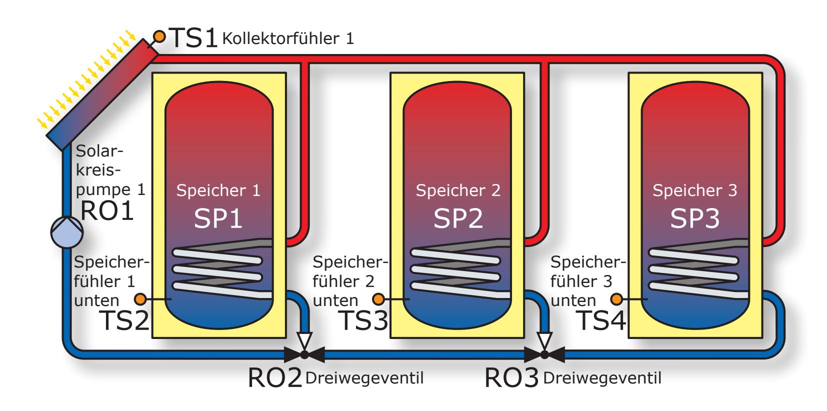
Hydraulisches Schema 18

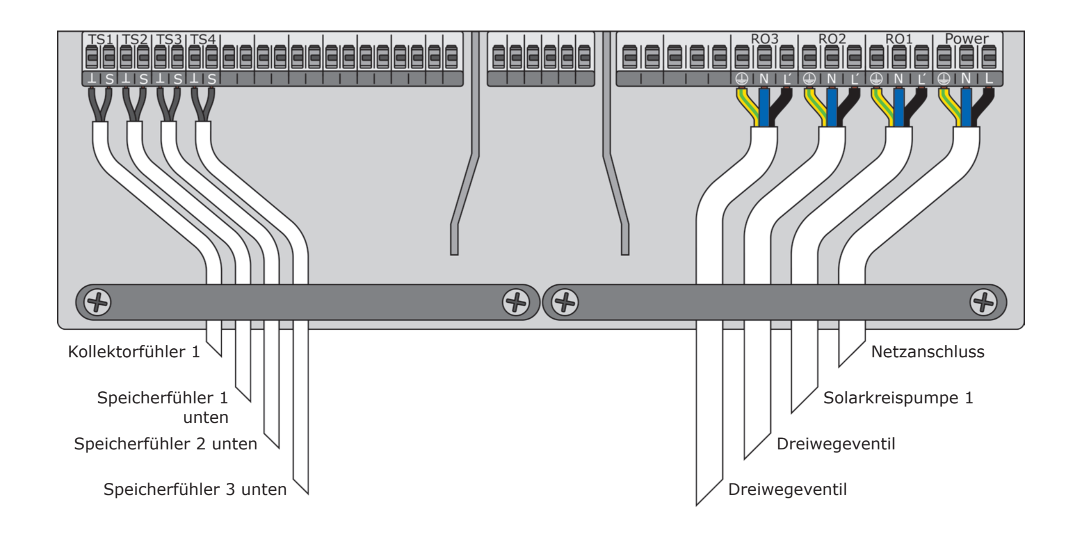


Hinweis: Die Vorrangladung ist per Werkseinstellung auf SP2 gesetzt!

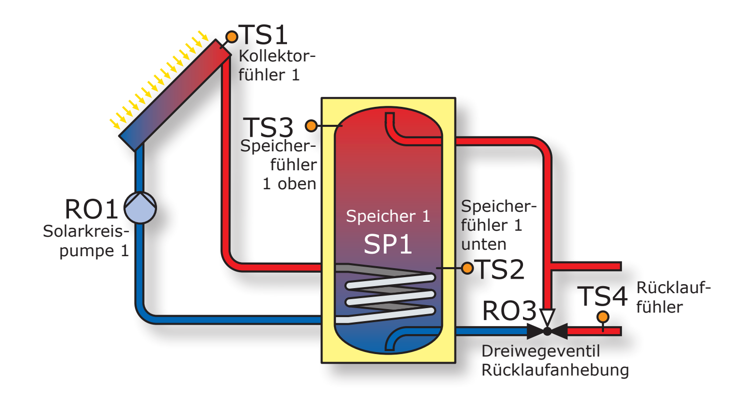


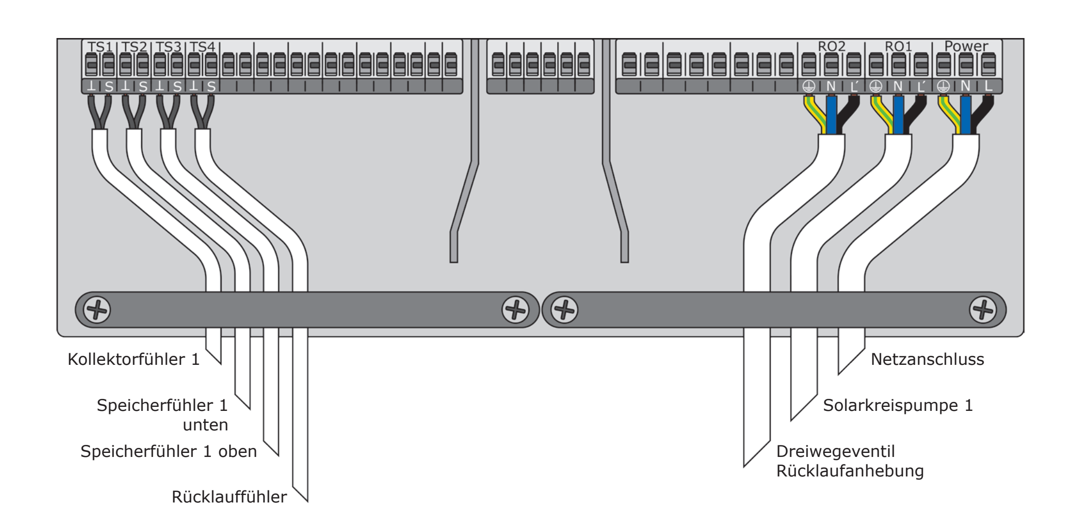



TS1 Kollektorfühler 1
Solar-
kreis-
pumpe 1
RO1
Speicher 1
SP1
Speicher 2
SP2
Speicher 3
SP3
Speicher-
fühler 1
unten
TS2
Speicher-
fühler 2
unten
TS3
Speicher-
fühler 3
unten
TS4
RO2 Dreiwegeventil
RO3 Dreiwegeventil

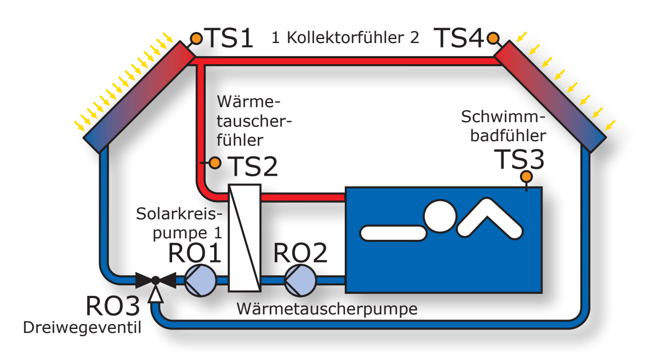

TS1
TS2
TS3
TS4
RO3
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1
unten
Speicherfühler 2 unten
Speicherfühler 3 unten
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Dreiwegeventil
Dreiwegeventil

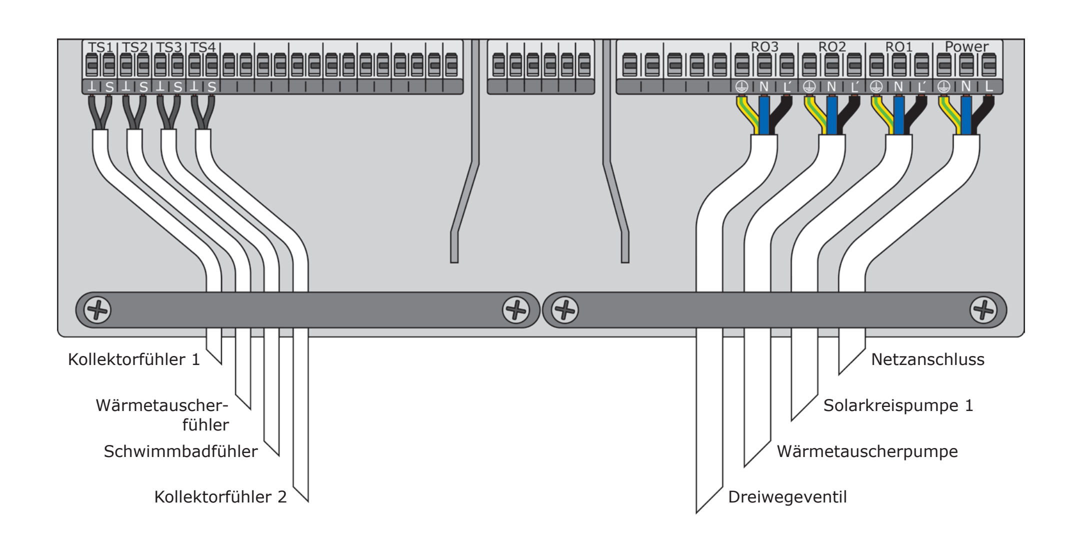
Hydraulisches Schema 20



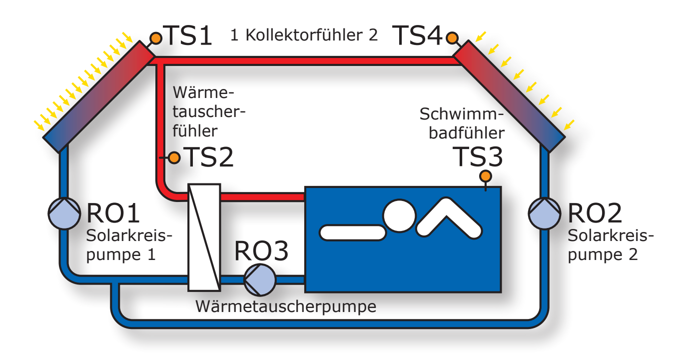


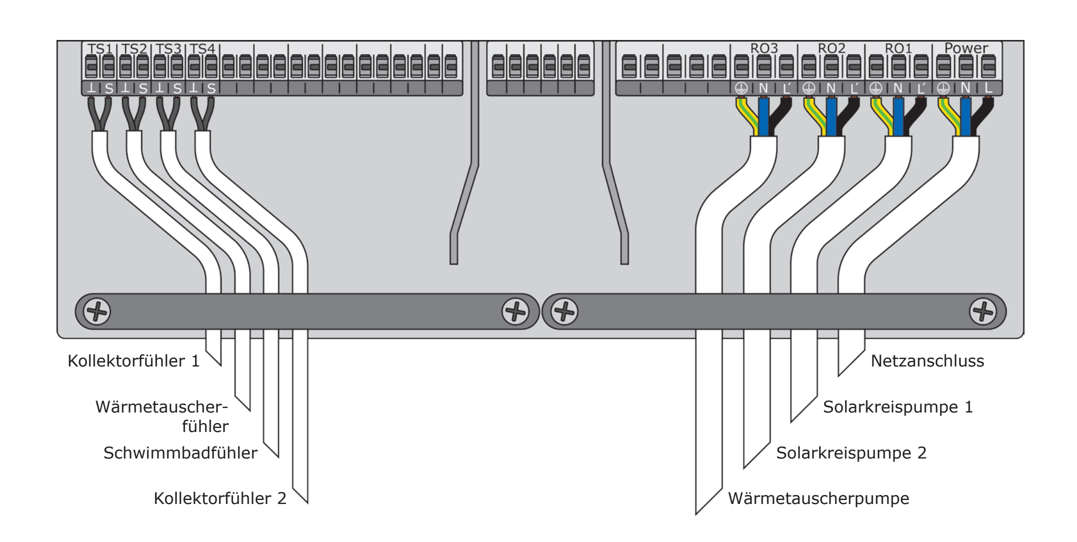



TS1
1 Kollektorfühler 2
TS4
Wärme-
tauscher-
fühler
TS2
Schwimm-
badfühler
TS3
Solarkreis-
pumpe 1
RO1
RO2
RO3
Dreiwegeventil
Wärmetauscherpumpe

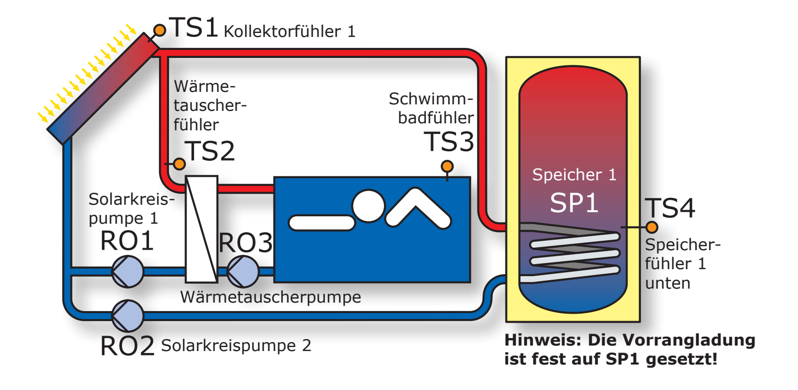

TS1
TS2
TS3
TS4
RO3
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Wärmetauscher-
fühler
Schwimmbadfühler
Kollektorfühler 2
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Wärmetauscherpumpe
Dreiwegeventil

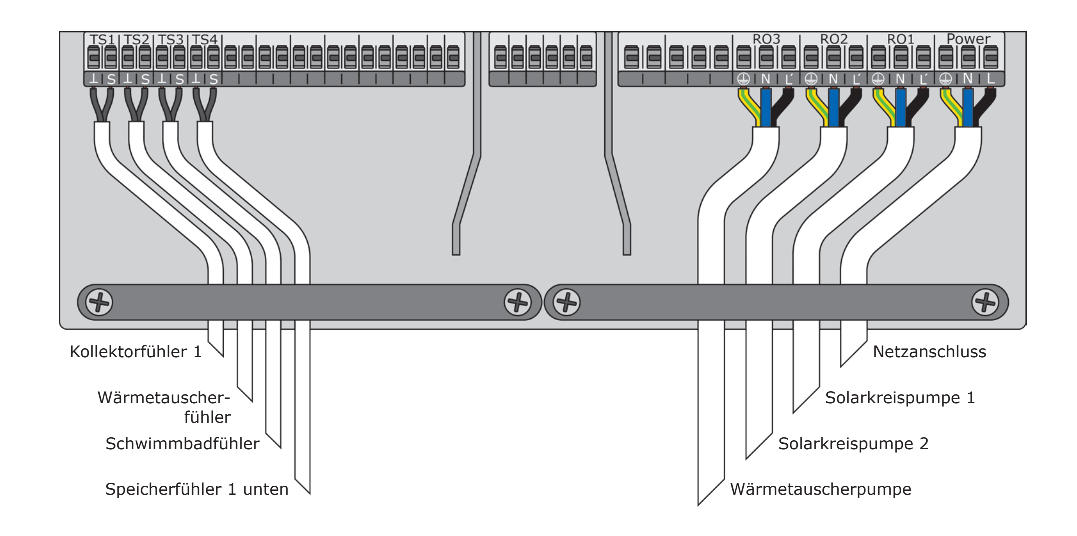
Hydraulisches Schema 22



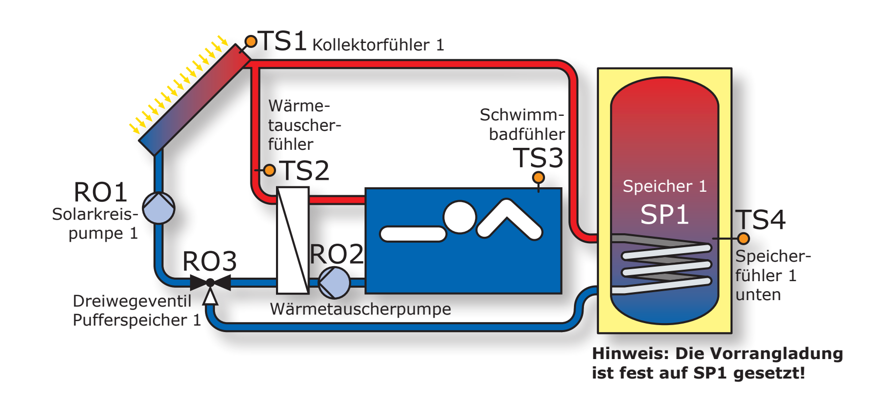




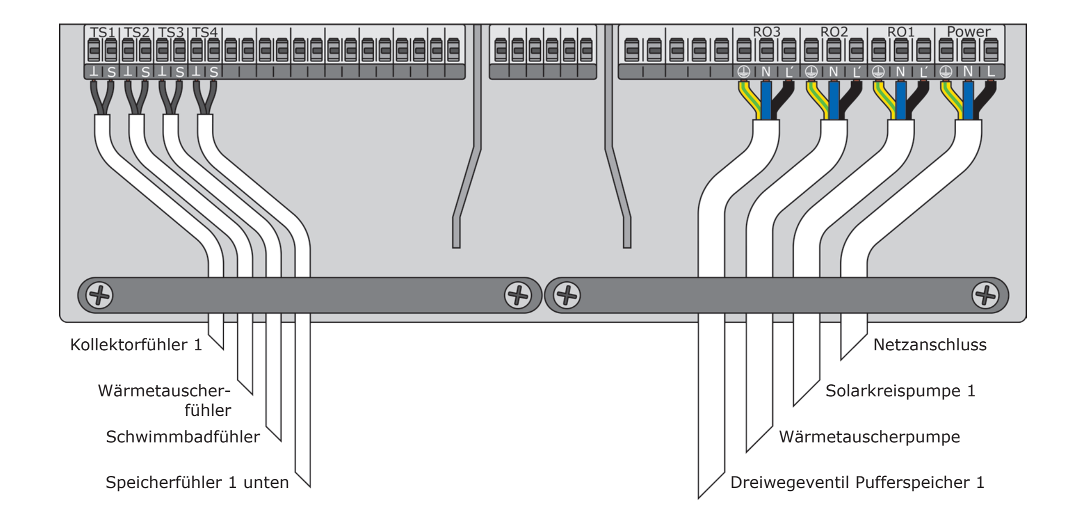

TS1 Kollektorfühler 1
Wärme-
tauscher-
fühler
TS2
Schwimm-
badfühler
TS3
Solarkreis-
pumpe 1
RO1
RO3
Speicher 1
SP1
TS4
Speicher-
fühler 1
unten
Wärmetauscherpumpe
RO2 Solarkreispumpe 2
Hinweis: Die Vorrangladung
ist fest auf SP1 gesetzt!

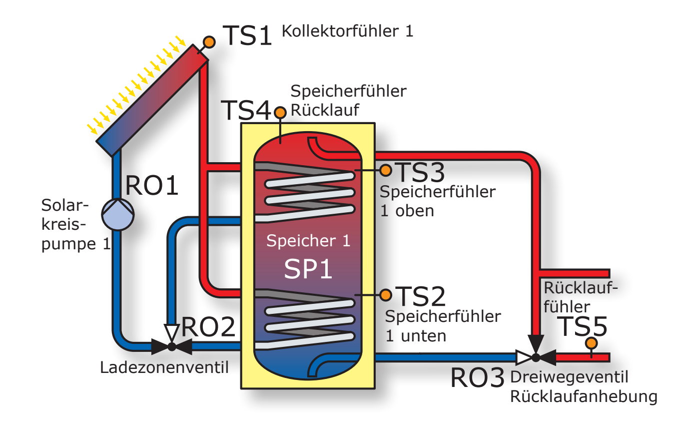

TS1
TS2
TS3
TS4
RO3
RO2
RO1
Power
Kollektorfühler 1
Wärmetauscher-
fühler
Schwimmbadfühler
Speicherfühler 1 unten
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Solarkreispumpe 2
Wärmetauscherpumpe

Hydraulisches Schema 24

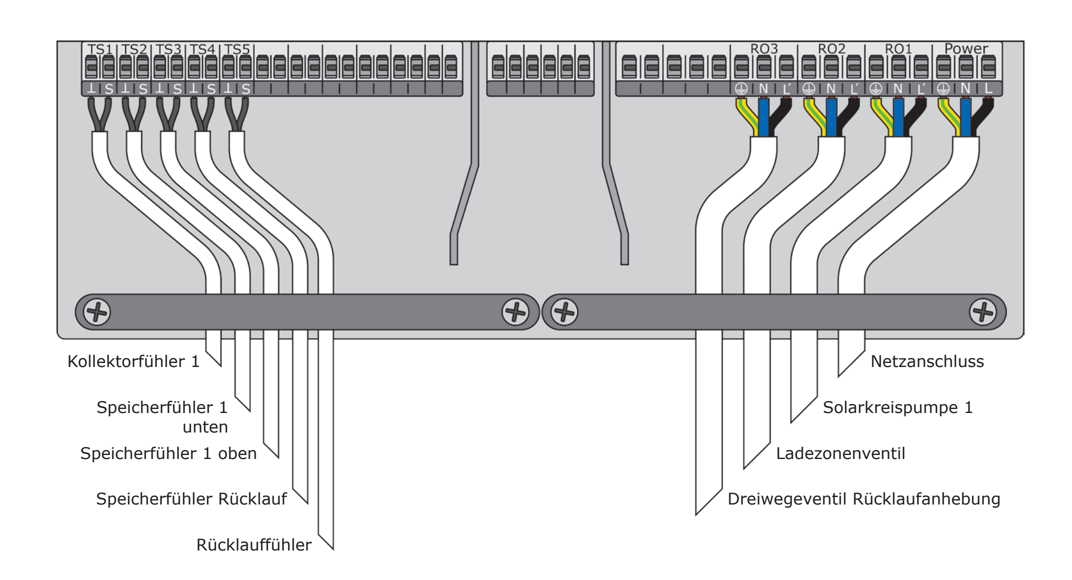


Hinweis: Die Vorrangladung ist fest auf SP1 gesetzt!



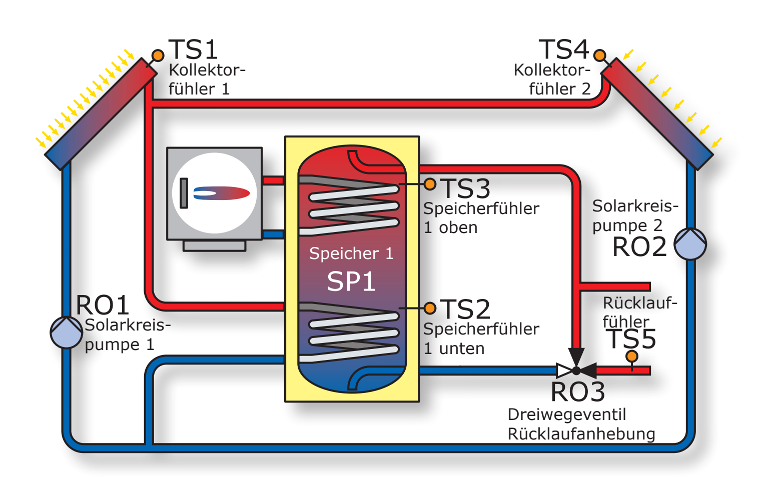


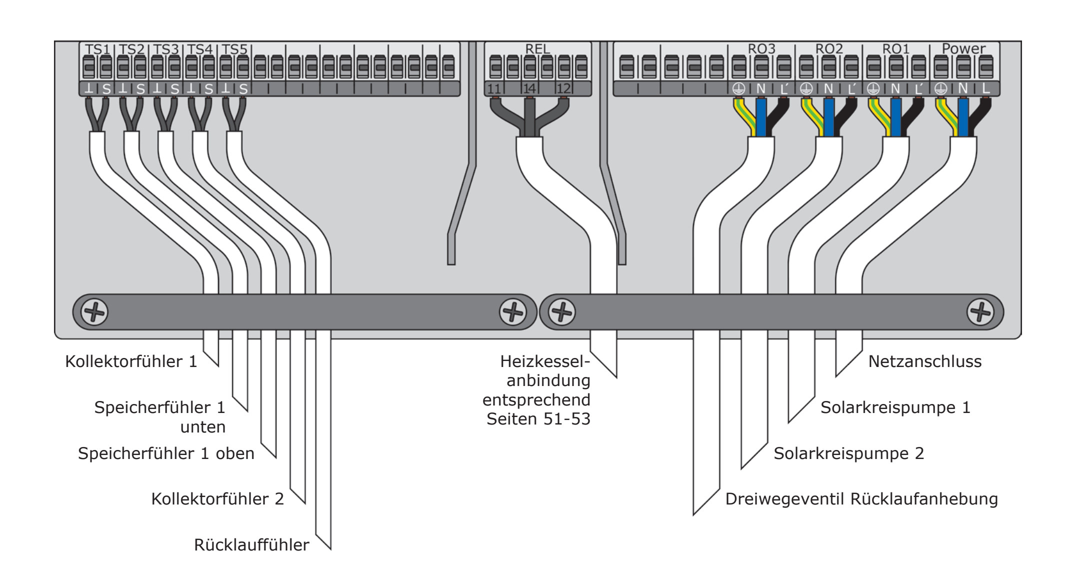
TS1 Kollektorfühler 1
TS4 Speicherfühler Rücklauf
TS3 Speicherfühler 1 oben
RO1
Solar-kreis-pumpe 1
Speicher 1
SP1
TS2 Speicherfühler 1 unten
RO2
Ladezonenventil
Rücklauf-fühler
TS5
RO3 Dreiwegeventil Rücklaufanhebung



TS1
TS2
TS3
TS4
TS5
RO3
RO2
RO1
Power
N
L
Kollektorfühler 1
Speicherfühler 1 unten
Speicherfühler 1 oben
Speicherfühler Rücklauf
Rücklauffühler
Netzanschluss
Solarkreispumpe 1
Ladezonenventil
Dreiwegeventil Rücklaufanhebung

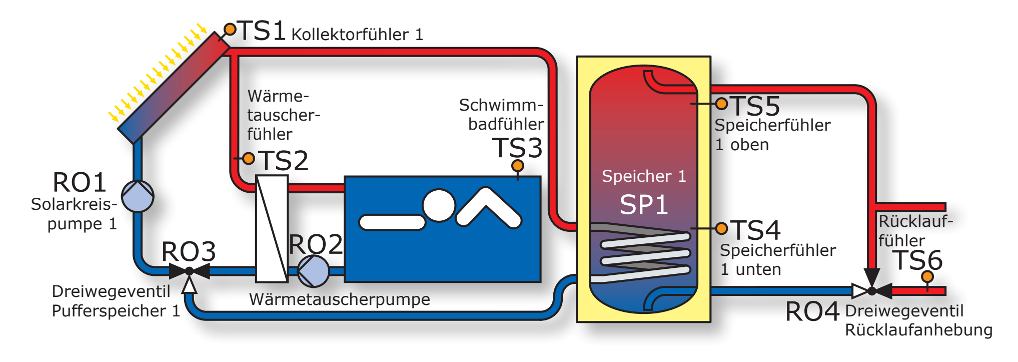
Hydraulisches Schema 26







Hydraulisches Schema 27



Hinweis: Die Vorrangladung ist fest auf SP1 gesetzt!

TS1 | TS2 | TS3 | TS4 | TS5 | TS6

RO4 | RO3 | RO2 | RO1 | Power

Kollektorfühler 1

Wärmetauscher-
fühler

Schwimmbadfühler

Speicherfühler 1 unten

Speicherfühler 1 oben

Rücklauffühler

Netzanschluss

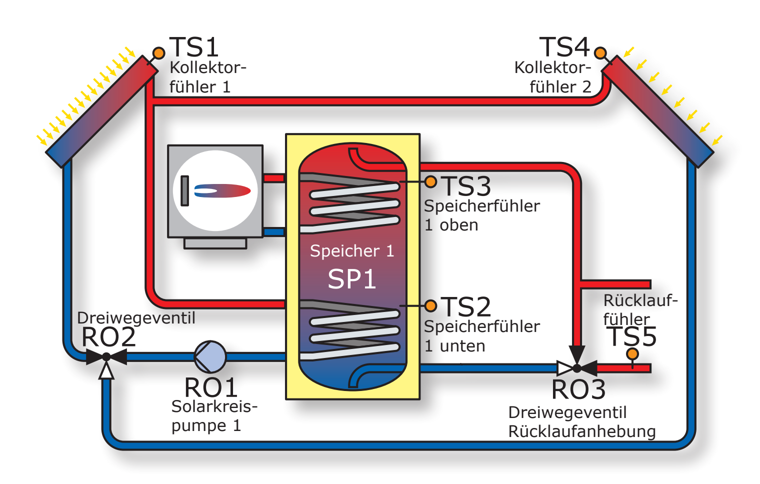
Solarkreispumpe 1

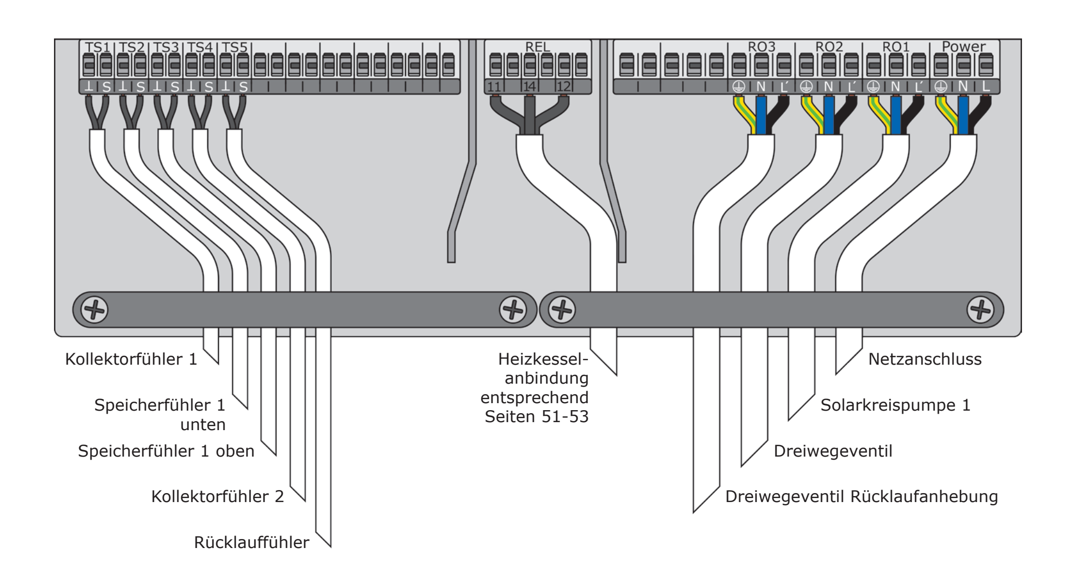
Wärmetauscherpumpe

Dreiwegeventil Pufferspeicher 1

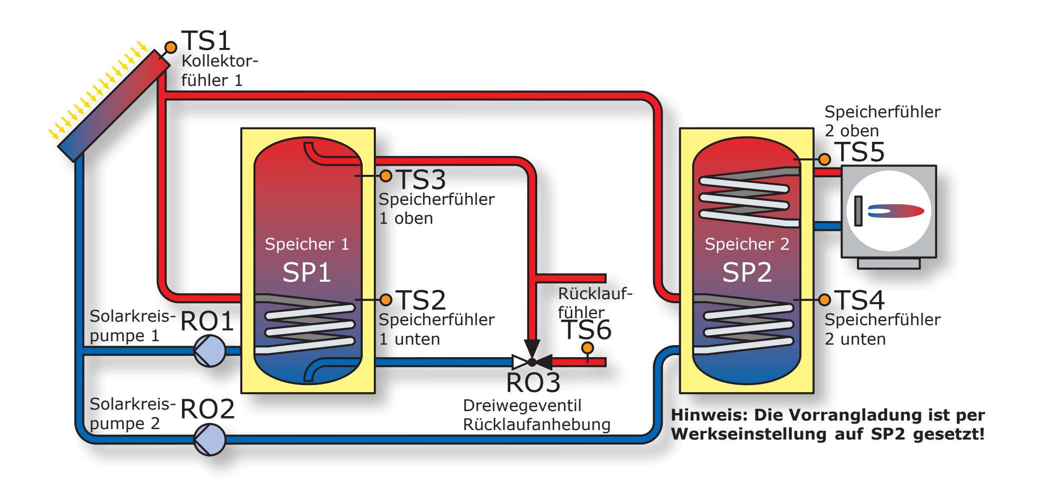
Dreiwegeventil Rücklaufanhebung

Hydraulisches Schema 28









Kollektorfühler 1

Speicherfühler 1 unten

Speicherfühler 1 oben

Speicherfühler 2 unten

Speicherfühler 2 oben

Rücklauffühler

Heizkessel-anbindung entsprechend Seiten 51-53

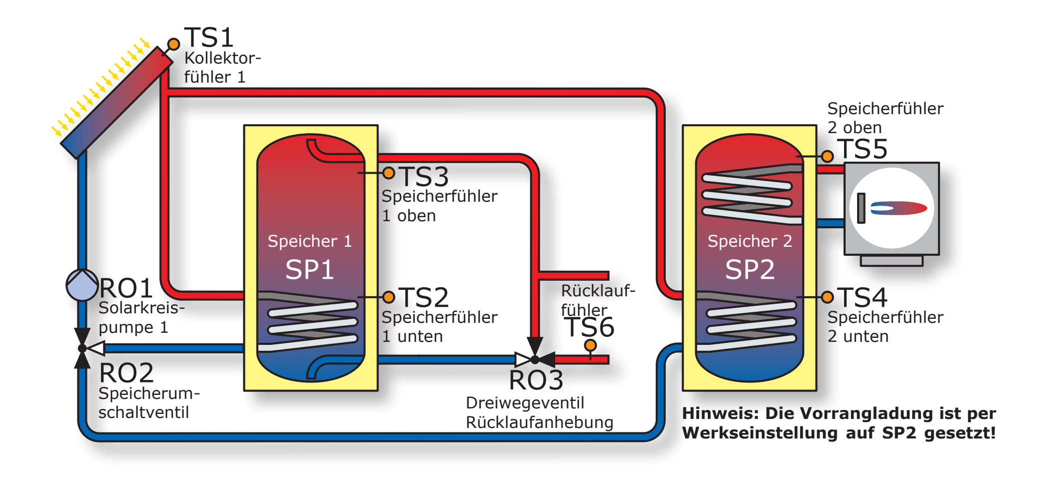
Netzanschluss

Solarkreispumpe 1

Solarkreispumpe 2

Dreiwegeventil Rücklaufanhebung

Hydraulisches Schema 30



TS1 | TS2 | TS3 | TS4 | TS5 | TS6

REL

11 14 12

RO3 RO2 RO1 Power

Kollektorfühler 1

Speicherfühler 1 unten

Speicherfühler 1 oben

Speicherfühler 2 unten

Speicherfühler 2 oben

Rücklauffühler

Heizkessel-anbindung entsprechend Seiten 51-53

Netzanschluss

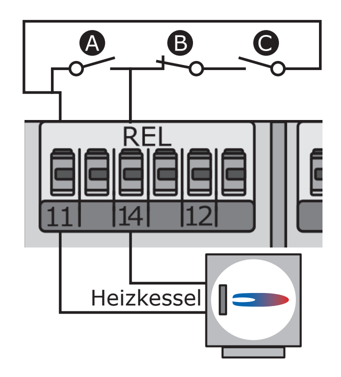
Solarkreispumpe 1

Speicherumschaltventil

Dreiwegeventil Rücklaufanhebung



Die Funktionen zur Kesselsteuerungen werden über den potentialfreien Relaiskontakt ausgeführt, der entsprechend an die jeweilige Schnittstelle des Heizkessels angeschlossen wird.



Den einzelnen Funktionen sind wie folgt die Prioritäten zugeordnet :

A	Antilegionellen	Priorität 1
B	Nachladeunterdrückung	Priorität 2
C	Nachheizung	Priorität 3

Antilegionellenfunktion

Die Antilegionellenfunktion prüft, ob innerhalb eines eingestellten Intervalls die Mindest-Erwärmung zur Legionellenreduzierung im Speicher durch Heizungsaktivität oder Solarthermie stattgefunden hat.

Fand auf diesem Wege keine ausreichende Erwärmung statt, startet der Regler einen Nachheizvorgang, speziell zur Legionellenreduzierung.

Der Installateur muss die Parameter entsprechend allgemeinen Richtlinien und lokalen Vorgaben festlegen.
Der Zeitpunkt des Desinfektionsvorgangs kann frei bestimmt werden.

Nachheizfunktion

Der Temperatursensor im oberen Speicherbereich liefert die Werte für die Nachheizung.
Bei öl- oder gasbetriebenen Anlagen erfolgt die Nachheizung durch den Heizkessel.

Bei Festbrennstoffkesseln erfolgt die Nachheizung durch die, im Heizkessel vorhandene Wärme. Dazu muss die Temperatur im Kessel innerhalb voreingestellter Grenzen liegen.
Zur Erfassung der Kesseltemperatur muss ein zusätzlicher Fühler installiert werden.
Die Temperatursteuerung ist an sechs Zeitblöcke gekoppelt.

Die Nachheizung wird aktiviert, sobald im jeweils aktuellen Zeitblock die Solltemperatur um den Hysteresewert unterschritten wird.
Mit Überschreiten des Sollwertes endet der Nachheizvorgang.

Nachladeunterdrückung

Die Effizienz einer Solaranlage steigt, je geringer der Speicher vom Heizkessel nachgeladen wird. Nachladeunterdrückung bedeutet somit das Sperren (Blockieren) der Nachladung des Speichers durch den Heizkessel.

Nachladeunterdrückung zeitgesteuert
Über ein Zeitprogramm wird die Nachladung durch den Heizkessel phasenweise blockiert.
Innerhalb des eingestellten Zeitraumes (z. B. 7 bis 19 Uhr) wird die Nachladung durch den Heizkessel generell gesperrt, die Mindesttemperatur wird dabei nicht benötigt.

Nachladeunterdrückung zeit-/temperaturgesteuert
Wird eine Mindesttemperatur im Speicher überschritten, wird die Nachladeunterdrückung aktiviert. Diese Funktion kann parallel zum Zeitprogramm aktiviert werden.
Ist die eingestellte Mindesttemperatur (z. B. 45°C) im Speicher überschritten, so wird die Nachladung des Speichers durch den Heizkessel unterdrückt.
Wird dagegen die Mindesttemperatur unterschritten, so wird die Nachladung durch den Heizkessel freigegeben, unabhängig davon, ob das Zeitprogramm die Nachladung sperrt.

Nachladeunterdrückung effizienzoptimiert

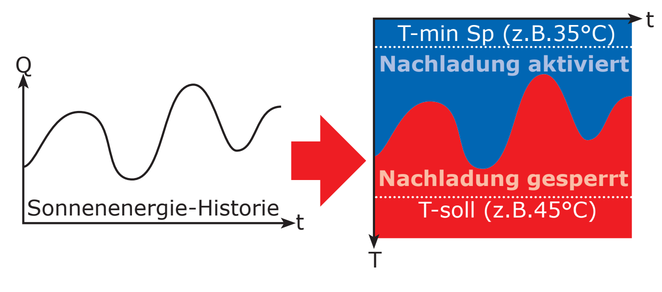
Wird die berechnete Mindesttemperatur im Speicher überschritten, wird die Nachladeunterdrückung aktiviert. Für die Berechnung dieser Mindesttemperatur gibt es zwei Gewichtungsfaktoren, die der Installateur im Menü 1.4.3 festlegen kann:

Faktor 1
Solarertrag

Parameterwerte von 1-10, wobei:
1 = mehr Solarertrag, weniger Nachladung durch den Kessel
:
10 = weniger Solarertrag, mehr Nachladung durch den Kessel

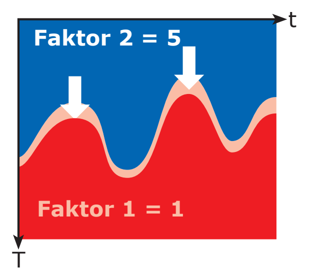
Faktor 2
Komfort

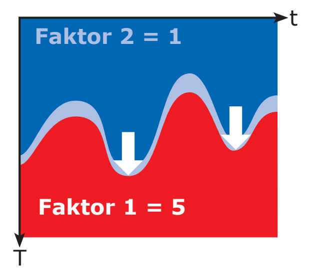
Parameterwerte von 1-10, wobei:
1 = niedrigerer Komfort, weniger Nachladung durch den Kessel
:
10 = höherer Komfort, mehr Nachladung durch den Kessel

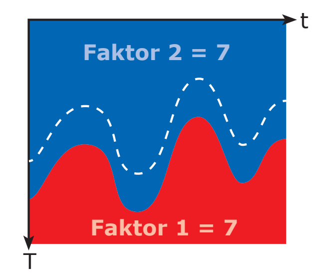


Es wird so täglich einmal eine gleitende Mindesttemperatur ermittelt, bei der keine Nachladung durch den Kessel erfolgt.

Diese gleitende Mindesttemperatur bewegt sich zwischen ›T-min Sp‹ und ›T-soll‹.





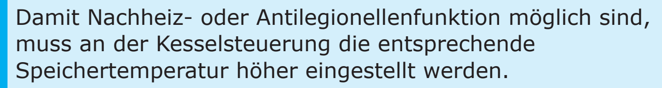






Hinweis!

An Heizkesseln, die keinen Steuerungseingang haben, können durch Simulation eines Temperaturwertes die Funktionen zur Kesselsteuerung ausgeführt werden.



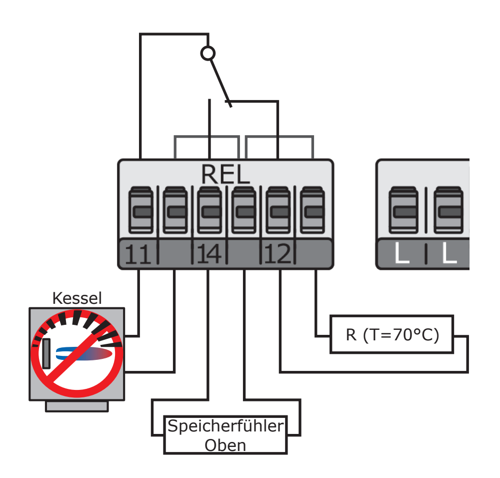
Damit Nachheiz- oder Antilegionellenfunktion möglich sind, muss an der Kesselsteuerung die entsprechende Speichertemperatur höher eingestellt werden.



Der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** regelt hier die Kesselsteuerungsfunktionen, indem ein Festwert-Widerstand dem Heizkessel einen geladenen Speicher simuliert.

Der Widerstandswert ist davon abhängig, auf welchen Typ Sensor die Heizung eingestellt ist - diese Information muss im Kesselhandbuch nachgesehen werden.

Sensortyp	Pt 100	Pt 500	Pt 1000
R Klemme 12	130 Ω	620 Ω	1,3 kΩ
Farbcode			



Der Anschluss erfolgt am Klemmenblock REL, wie abgebildet.

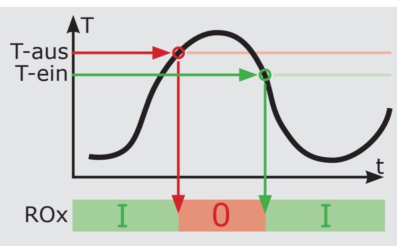
Thermostatfunktion

Freie Ausgänge des Reglers können als Thermostat
für unterschiedliche Anwendungen genutzt werden.

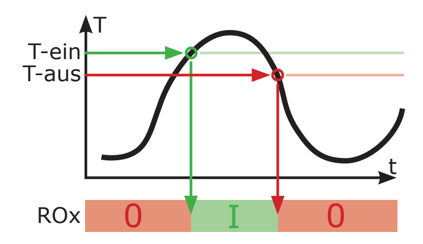
Die Einstellungen dazu werden im Profimodus unter ›1.3.1 Thermostat‹ getroffen.

Die Art des Steuersignals kann als Temperatur-Thermostat, Schaltuhr,
Schaltuhr-Thermostat oder Temperatur-Vergleich definiert werden.

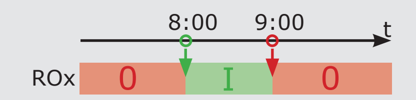
Temperatur-Thermostat ›Heizen‹: T-aus > T-ein.
Der Ausgang wird ausgeschaltet, sobald
die Temperatur ›T-aus‹ erreicht wird, mit
Absinken auf ›T-ein‹ wieder eingeschaltet.



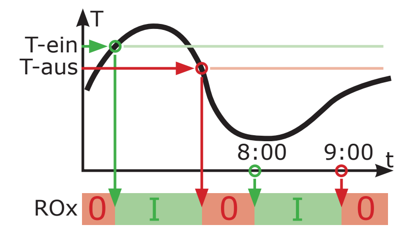
Temperatur-Thermostat ›Kühlen‹: T-ein > T-aus.
Der Ausgang wird eingeschaltet, sobald
die Temperatur ›T-ein‹ erreicht wird, mit
Absinken auf ›T-aus‹ wieder ausgeschaltet.



Schaltuhrfunktion:
Der Ausgang wird in einem
gewählten Zeitfenster eingeschaltet.

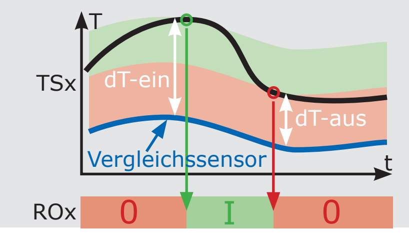


Schaltuhr-Thermostat
Kombination aus Schaltuhr und Thermostat.
Sobald mindestens eines der beiden Kriterien
erfüllt ist, wird der Ausgang eingeschaltet.



Temperatur-Vergleich
Der Temperaturunterschied zu einem
Vergleichssensor löst das Steuersignal aus:

Der Ausgang wird eingeschaltet, sobald
›dT-ein‹ erreicht wird, mit Absinken auf
›dT-aus‹ wieder ausgeschaltet.



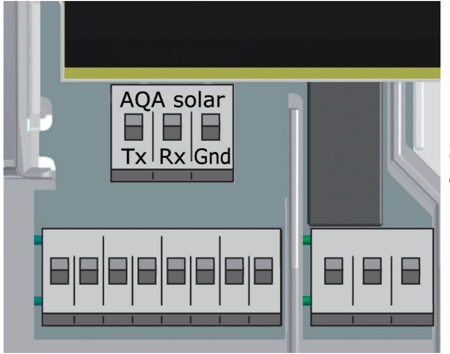


In einer besonderen Ausstattungsvariante (mit einem Erweiterungsmodul) kann der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** mit der Weichwasserstation AQA solar der Firma BWT Wassertechnik GmbH, Schriesheim verbunden werden.

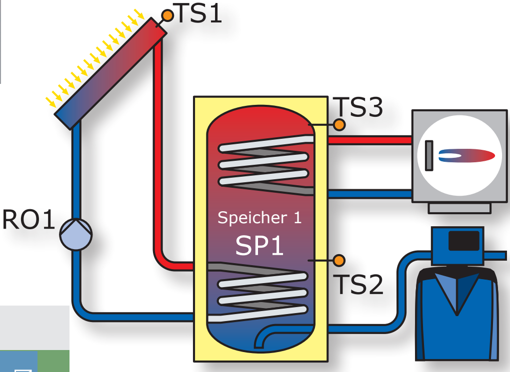
AQA solar ist eine Entkalkungsanlage auf Basis eines Ionentauschers, die dafür sorgt, dass die wasserführenden Leitungen und Wärmetauscher in Ihrem Haus nicht durch Kalkablagerungen beschädigt werden.

Bei zeitweise sehr intensiver Erwärmung des Trinkwassers, besonders bei solar-thermischen Systemen ist die Entkalkung äußerst sinnvoll, um die Effizienz zu erhalten.

Einrichtung und Betrieb der Gerätekombination **smart Sol plus** und AQA solar ist in einer gesonderten Dokumentation, bzw. der Betriebsanleitung der Firma BWT beschrieben.



Der Anschluss erfolgt an den Klemmen ›Tx‹, ›Rx‹ und ›Gnd‹ oberhalb der Schnittstellenklemmen TS1 bis TS 10 auf dem Erweiterungsmodul.



Die Einbindung der Weichwasserstation ist in allen hydraulischen Schemen des **smart Sol plus** möglich und wird im Display angezeigt, z. B.:

1.8 AQA solar

Weichwasser ☑

Durchfluss 421l/h

Weichwassermenge 317m3

letzte Regeneration 24.08.2012 09:00

Salzverbrauch 66g

25.08.2012 10:30

Im Hauptmenü können unter ›1.8 AQA solar‹ Informationen abgerufen werden, die von der Weichwasserstation übermittelt werden.



Wichtig!

Zur Inbetriebnahme muss der Regler ordnungsgemäß montiert, alle Ein- und Ausgänge müssen angeschlossen und betriebsbereit sein, die Zugentlastung muss verschraubt und der Klemmendeckel geschlossen sein!



Die Inbetriebnahme des Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** wird hier exemplarisch erläutert, Details variieren mit der hydraulischen Konfiguration und der Softwareversion.

Die Inbetriebnahme wird in Klartext kommuniziert, der Bediener muss jeweils eine Auswahl treffen, bestätigen und gegebenenfalls zum nächsten Menüpunkt springen.

Der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** begleitet Sie vollständig bei der Konfiguration und fragt alles ab, was er zu einem optimalen Betrieb wissen muss.

Die Spannungsversorgung des Reglers muss nun eingeschaltet werden - die Displayanzeige erscheint.



Nach einer kurzen Bootingsequenz erscheint ›0.1 Sprachwahl‹.

In der vorliegenden Version des **smart Sol plus** sind verschiedene Sprachen hinterlegt.

Aktivieren Sie gewünschte Variante und bestätigen mit ›Weiter‹.

›0.2 Uhrzeit/Datum‹ erscheint.

›OK‹ drücken - die Stunde wird farblich hervorgehoben.

Den Drehencoder soweit drehen, bis die korrekte Zahl erscheint und mit dem Taster ›OK‹ bestätigen.

Der Regler übernimmt den Wert und springt weiter zur Minute.

In dieser Weise alle Werte eingeben.

Findet die Installation des Temperaturdifferenzreglers an einem Ort statt, an dem es Sommerzeit gibt, kann die Verschiebung hier aktiviert werden.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

0.2 Uhrzeit/Datum

Datum	25.08.2012
Uhrzeit	09:12
Auto. Sommerzeit	☑
	Weiter

25.08.2012 09:12

›0.3 Eingänge‹ erscheint.

Die verwendeten Eingangsschnittstellen TS1 bis TS8 anwählen, aktivieren und durch scrollen die gewählte Belegung zuordnen.

Wurden alle Eingänge korrekt belegt, mit ›Weiter‹ bestätigen.

0.3 Eingänge

TS1	77.6°C
	Koll 1
TS2	46.7°C
	Sp 1 unten
TS3	42.2°C
	Sp 2 unten
TS4	61.4°C

25.08.2012 09:12

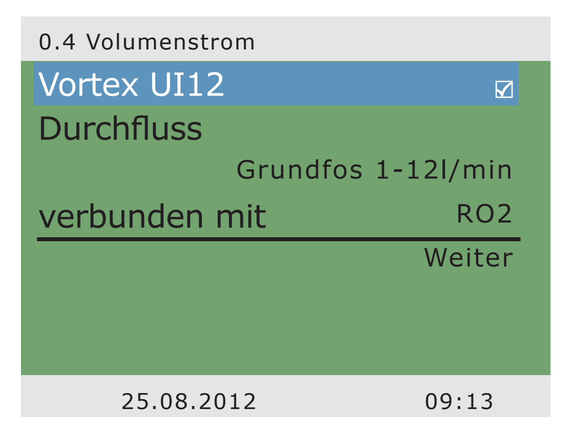


Wichtig!

An den Schnittstellen TS6/TS7/TS8 kann mit ›Flügelrad‹ ein Flügelradsensor als Durchflusszähler angewählt werden.







›0.4 Volumenstrom‹ erscheint.

Wurde TS6/TS7/TS8 bereits als ›Flügelrad‹ belegt, erscheint hier als Sensorik auch ›Flügelrad‹ die Anzahl der Impulse pro Liter muss noch gewählt werden.

Wurde TS6/TS7/TS8 anders oder nicht belegt, können hier Vortex-Sensoren angewählt werden.

Dazu muss dann noch der verbaute Vortex-Volumenstromsensor, bzw. der maximale Fluss der Pumpe definiert werden.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.



Wichtig!

An TS7-TS10 kann eine Hocheffizienzpumpe angeschlossen werden.

Bereits vorbelegt ist die WILO ST 25/7 PWM.



0.5 Ausgänge

RO1 Solarkreisp 1
HE-Steuersignal ---
RO2 ---
RO3 ---
RO4 ---
REL ---
Weiter

25.08.2012 09:13

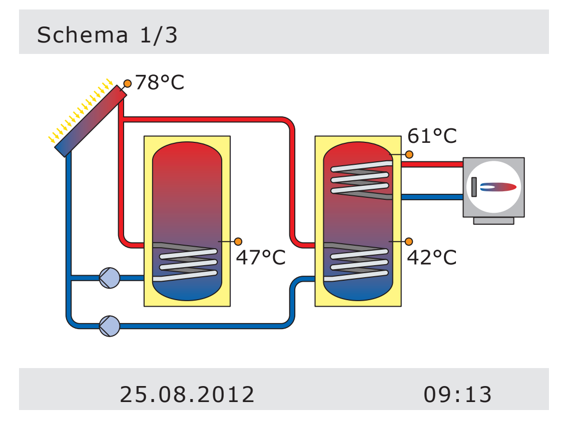
›0.5 Ausgänge‹ erscheint.

Die verwendeten Ausgangsschnittstellen RO1 - RO4, REL anwählen, aktivieren und durch scrollen die gewählte Belegung zuordnen.

Wurden alle Ausgänge korrekt belegt, mit ›Weiter‹ bestätigen.

Der Regler bietet nun die hydrauli-schen Schemata an, die aufgrund der belegten Schnittstellen möglich sind.

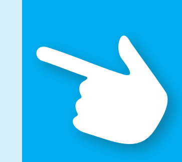
Durch Drehen am Drehencoder können Sie das gewünschte Schema (hier das Schema 1 von 3 möglichen) anwählen und mit dem Taster ›OK‹ bestätigen.





Hinweis!

Mit der Option ›alle Schemen anzeigen‹ kann hier zu Testzwecken auf alle Schemata zugegriffen werden.
Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muss jedoch eines, der vom Regler vorgeschlagenen Schemata gewählt werden.

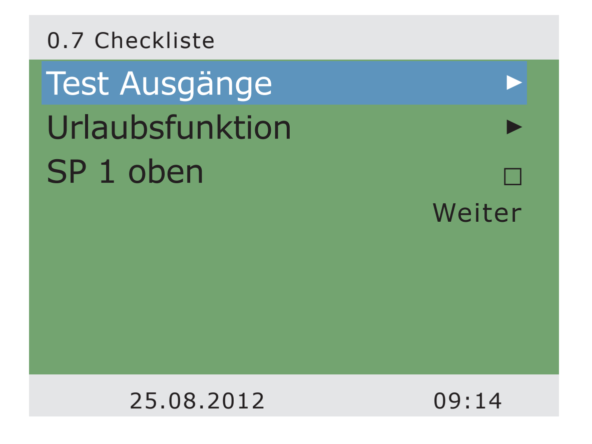


›0.7 Checkliste‹ erscheint.

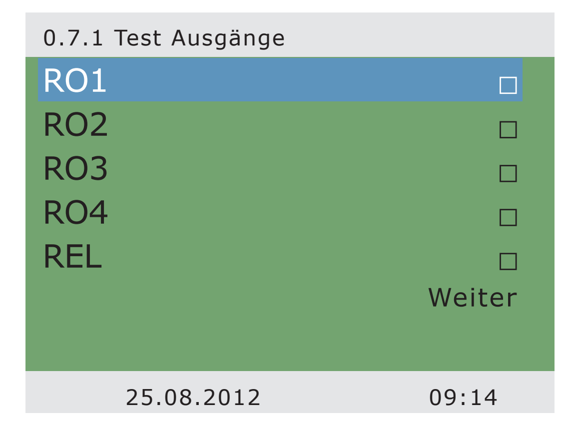
Hier werden die Untermenüs ›Test Ausgänge‹ und ›Urlaubsfunktion‹ angeboten.

Mit Anwählen von ›SP 1 oben‹ erscheint eine Scrollbox, in der ein zugehöriger Eingang (TS1 - TS8) zu-geordnet werden kann.

›Test Ausgänge‹ anwählen und durch Drücken des Tasters ›OK‹ aufrufen.







›0.8 Test Ausgänge‹ erscheint.

Hier können die Ausgänge mit dem Taster ›OK‹ manuell aktiviert werden, um die Funktion des jeweils angesteuerten Ausgangs, bzw. der angeschlossenen Einheit zu testen.

Arbeiten nicht alle Pumpen und Ventile ordnungsgemäß, müssen die betroffenen Anlagenelemente und die Verkabelung überprüft und instand gesetzt werden.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.



›0.7 Checkliste‹ erscheint wieder.

Da bei Nichtnutzung der Anlage nur Wärme zugeführt, aber keine entnommen wird, kann es zu Überhitzung und Schaden kommen.

Deswegen wurde eine ›Urlaubsfunktion‹ programmiert, die den Wärmeeintrag minimiert.

Hier wird jetzt die Einstellung der Urlaubsfunktion angeboten - durch Drücken des Tasters ›OK‹ aufrufen.



Zu den Urlaubsfunktionen können verschiedene Optionen angewählt werden.

Das Speicherkühlen versucht bei kühlerer Umgebung (z.B. nachts) wieder Wärme über die Kollektoren abzugeben.

Die Soft-Ladung ist so ausgelegt, dass der Wärmeeintrag in den Speicher möglichst gering ausfällt.

Die dazugehörigen Ein- und Ausschalttemperaturen bei Bedarf verändern.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

0.7.2 Urlaubsfunktionen

Sp-rückkühlung ☐
Soft-Ladung ☐
Einschalt-T 120.0°C
Ausschalt-T 100.0°C
Weiter

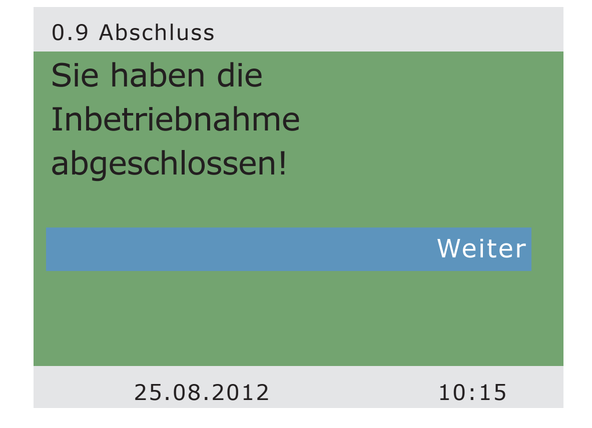
25.08.2012 09:14

›0.7 Checkliste‹ erscheint zunächst wieder.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

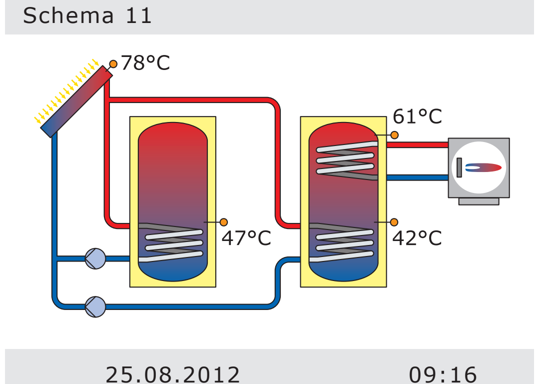
›0.9 Abschluss‹ vermeldet das Ende der Inbetriebnahme.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

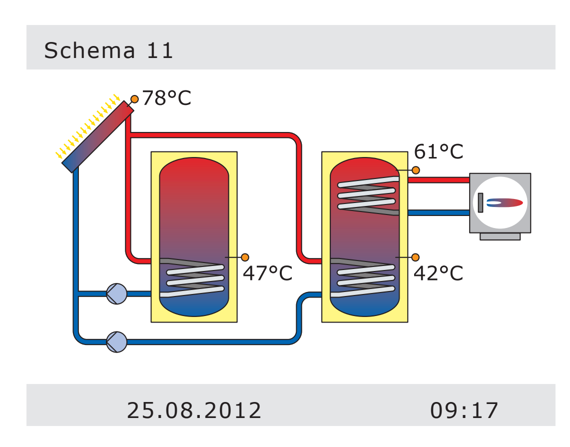


Die Inbetriebnahme ist beendet.

Ab hier regelt **smart Sol plus** die solarthermische Anlage automatisch.







Im Automatikbetrieb zeigt das Display das Datum, die Uhrzeit und das aktive hydraulische Schema an.

Zu jedem Temperaturfühler wird die aktuell anstehende Temperatur angezeigt.

Pumpentätigkeit wird am Display animiert dargestellt.

Eingreifen von Seiten des Installateurs oder des Betreibers ist nicht notwendig.



Hinweis!

Kontrollieren Sie regelmäßig die Displayanzeige des **smart Sol plus**, um eventuell auftretende Störungen zeitnah beheben zu können!



Der Benutzer kann am Regler verschiedene Einstellungen treffen und Informationen über Zustände und Vorgänge erhalten.

Dazu im Automatikbetrieb den Taster ›OK‹ drücken.

Schema 11

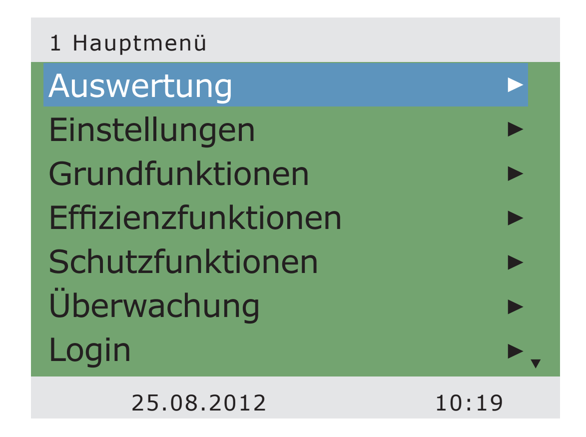
78°C
61°C
47°C
42°C

25.08.2012 09:19

›1 Hauptmenü‹ erscheint.

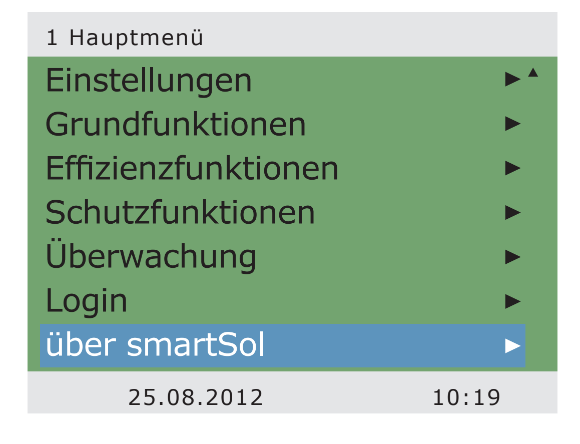
Eine Liste von Unterpunkten wird angezeigt.

Durch Scrollen...



...wird der untere Teil des Menüs angezeigt.

Mit Anwählen des ersten Unterpunkts ›Auswertung‹...







...erscheint ›1.1 Auswertung‹.

Eine weitere
Auswahlebene wird gezeigt.

Mit Anwählen des ersten
Unterpunkts ›Messwerte‹...

1.1.1 Messwerte

Koll 1	78.2°C
Sp 1 unten	47.0°C
Sp 2 unten	42.1°C
Sp 2 oben	61.4°C
Solarkreisp 1	80%
Solarkreisp 2	34%
Heizkessel	aus
25.08.2012	10:20

...erscheint ›1.1.1 Messwerte‹.

Hier werden die Temperaturen
und Daten angezeigt, die den
Regler betreffen.

Wurden bei der Inbetriebnahme
zusätzliche Speicherfühler
definiert, erscheinen diese
Messwerte ebenfalls hier.

Zurück zu ›1.1 Auswertung‹.

Mit Anwählen des zweiten
Unterpunkts ›Betriebsstunden‹...

1.1.2 Betriebsstunden

Solarkreisp 1	112h
Solarkreisp 2	94h
Heizkessel	361h
zurücksetzen	
25.08.2012	10:21

...erscheint ›1.1.2 Betriebsstun...‹.

Die Laufleistung der angesteuerten
Anlagenkomponenten wird in Stunden
angezeigt.

Mit Betätigen des Menüpunktes
›zurücksetzen‹ werden alle
Zähler auf Null rückgesetzt.

Die Werte werden intern gespeichert,
so dass bei Unterbrechung der
Stromversorgung kein
Zählerstand "verloren geht".

Zurück zu ›1.1 Auswertung‹.

Mit Anwählen des dritten
Unterpunkts ›CO2-Einsparung‹...

…erscheint ›1.1.3 CO2-Einspar…‹.

Hier kann eine Abschätzung des eingesparten Kohlendioxids aktiviert, abgelesen und zurückgesetzt werden.

Mit Anwählen von ›Brennstoff‹…

1.1.3 CO2-Einsparung	
Aktivierung	☑
Einsparung	447 kg
zurücksetzen	
Brennstoff	Erdgas
25.08.2012	10:21

…erscheint ›Bearbeiten‹.

Hier können zur CO_2-Berechnung die Brennstoffarten Erdgas oder Heizöl ausgewählt werden.

Zurück zu ›1.1 Auswertung‹.

Weiter mit ›Wärmemengen‹.

Bearbeiten	
Brennstoff	
	Erdgas
Letzten Wert wiederherstellen	
Werkseinstellung	
25.08.2012	10:15

›1.1.4 Wärmemengen‹ erscheint.

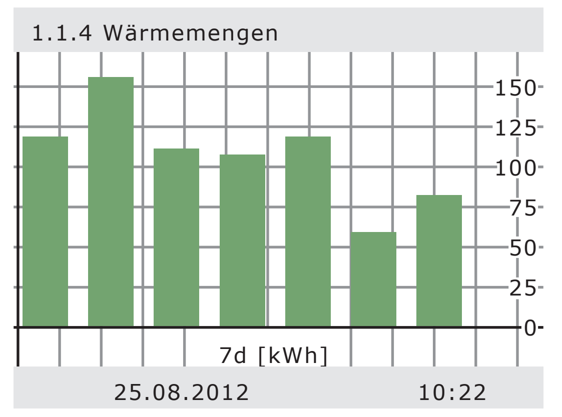
Hier können zur Erfassung der gewonnenen Energiemenge bis zu vier Wärmezähler konfiguriert werden.

Der Zeitraum zur Auswertung kann mit dem ›Diagramm‹ - ›Woche‹, ›Monat‹ oder ›Jahr‹ gewählt werden.

Mit ›zurücksetzen‹ werden die Zähler wieder auf 0 gesetzt.

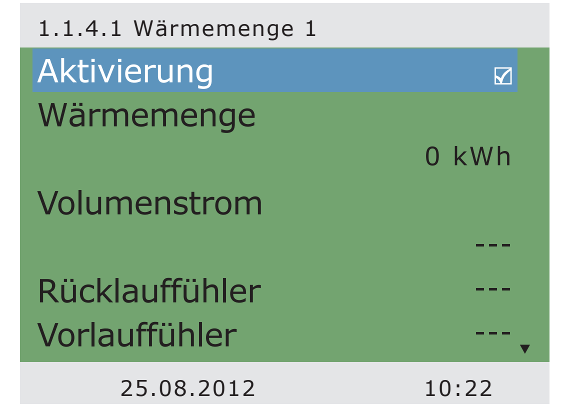
1.1.4 Wärmemengen	
Wärmemenge 1	►
Wärmemenge 2	►
Wärmemenge 3	►
Wärmemenge 4	►
Diagramm	Woche
zurücksetzen	
25.08.2012	10:22





Die Auswertung wird als Balkendiagramm angezeigt.

Mit Anwählen eines Untermenüs, z.B. ›Wärmemenge 1‹...

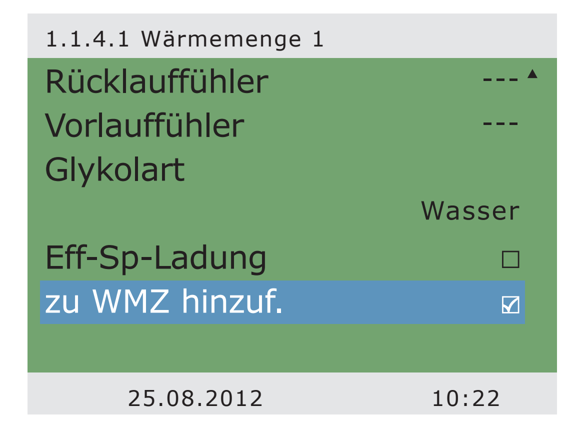


... erscheint ›1.1.4.1 Wärmemenge 1‹

Mit Aktivierung wird ein Zähler gestartet, der einen Wärmeertrag ermittelt.

Mit ›Volumenstrom‹ wird der, zu verwendende Volumenstromsensor definiert.

Rück- und Vorlauffühler werden zugeordnet.



Die Befüllung der Anlage kann als Wasser, Tyfocor, Propylenglykol oder Ethylenglykol definiert werden.

Mit ›Eff-Sp-Ladung‹ wird definiert, ob diese Wärmemenge für die effiziente Speicherladung eingesetzt wird.

Mit ›zu WMZ hinzuf.‹ wird die einzelne Wärmemenge dem Gesamtzähler hinzugefügt.

Weiter mit ›Fehlerliste‹.

›1.1.5 Fehlerliste‹ erscheint.

Hier erscheint zu Informationszwecken eine Tabelle der zuletzt aufgetretenen Fehler.

Mit Anwählen eines Fehlers...

1.1.5 Fehlerliste

M33: 4:31 03.07
M32: 6:44 03.07
M05: 7:01 03.07

25.08.2012 10:22

... erscheint die Fehlermeldung in Klartext.

Nötigenfalls Maßnahmen ergreifen.

Zurück zu ›1 Hauptmenü‹.

Weiter mit ›Einstellungen‹.

1.10 Fehlerliste

M05:
Sensorkurzschluss
an TS3!
Zurück mit ESC

25.08.2012 10:22

›1.2 Einstellungen‹ erscheint.

Eine weitere Auswahlebene wird gezeigt.

Mit Anwählen des ersten Unterpunkts ›Datum/Uhrzeit‹...





1.2.1 Datumseinstellungen

Datum	25.08.2012
Uhrzeit	10:23
Auto. Sommerzeit	☑

25.08.2012 10:23

...erscheint ›1.2.1 Datumseinste...‹.

Hier kann bei Abweichung oder längerer Stromlosigkeit Datum und Uhrzeit eingestellt werden.

Findet die Installation des Temperaturdifferenzreglers an einem Ort statt, an dem es Sommerzeit gibt, kann die Verschiebung hier aktiviert werden.

Den Unterpunkt ›Datum‹ oder ›Uhrzeit‹ mit ›OK‹ anwählen.

1.2.1 Datumseinstellungen

Datum	25.08.2012
Uhrzeit	10:23
Auto. Sommerzeit	☑

25.08.2012 10:23

Jeweils eine Ziffergruppe wird aktiviert und kann mit dem Drehencoder verändert werden, mit jedem Drücken von ›OK‹ springt die Aktivierung eine Gruppe weiter.

Zurück zu ›1.2 Einstellungen‹.

Weiter mit ›Sprache‹.

1.2.2 Sprachwahl

Deutsch	☑
English	☐
Français	☐
Italiano	☐
Česky	☐
Español	☐
Polski	☐ ▾

25.08.2012 10:23

›1.2.2 Sprachwahl‹ erscheint.

Hier kann in eine andere, hinterlegte Sprache gewechselt werden.

Weiter mit ›Display‹.

›1.2.7 Display‹ erscheint.

Mit ›Helligkeit‹ kann die Hinterleuchtung des Displays in 5%-Schritten von 10% bis 100% eingestellt werden.

Mit ›Abschaltzeit‹ wird die Zeit festgelegt, nach der die Hinterleuchtung bei Inaktivität vom eingestellten Wert auf 10% reduziert wird.
Einstellbar von 30 bis 255 Sekunden.

Zurück zu ›1.2 Einstellungen‹.

1.2.7 Display

Helligkeit	100%
Abschaltzeit	180s

25.08.2012 10:23

›SD-Karte sicher entfernen‹ muss vor Entnehmen der SD-Karte angewählt werden.

Der letzte Menüpunkt ist ›Werkseinstellungen‹.

Mit Anwählen und Drücken des Tasters ›OK‹, anschließend ›esc‹ werden die eingegeben Werte gelöscht und durch die Werkseinstellungen ersetzt.

Zurück zu ›1 Hauptmenü‹.

Weiter mit ›Grundfunktionen‹.

1.2 Einstellungen

Datum/Uhrzeit ►
Sprache ►
Display ►
SD Karte sicher entf.
Werkseinstellung

25.08.2012 10:24

›1.3 Grundfunktionen‹ erscheint.

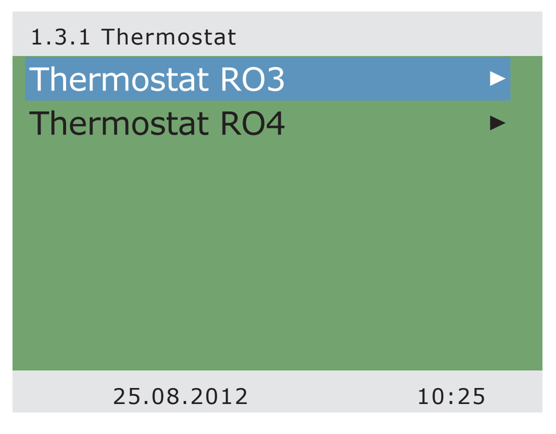
Eine weitere Auswahlebene wird gezeigt.

Mit Anwählen des ersten Unterpunkts ›Thermostat‹...

1.3 Grundfunktionen

Thermostat ►
Röhrenkollektor ►
Urlaubsfunktion ►
Delta-T-Regelung ►
Fest-T-Regelung ►
Nachheizanford. ►
Rücklaufanhebung ►

25.08.2012 10:25

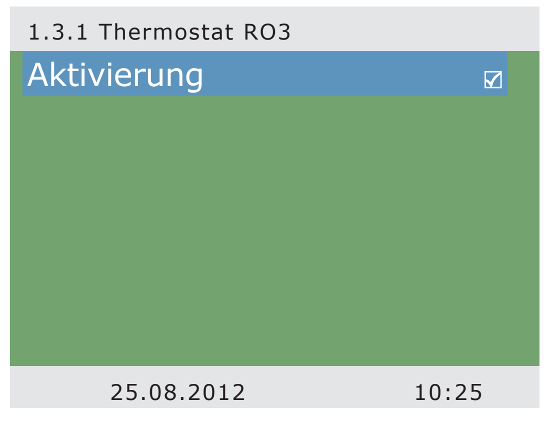


...erscheint ›1.3.1 Thermostat‹.

Die freien Ausgänge des Reglers können als Thermostat für unterschiedliche Anwendungen genutzt werden.

Im Profimodus müssen dazu Voreinstellungen getroffen werden - Ihr Installateur erklärt Ihnen nötigenfalls die Funktion.

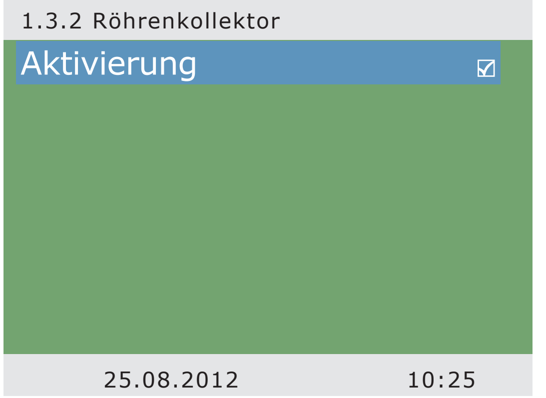
Mit Anwählen eines Unterpunkts ...



...erscheint die jeweils zugehörige Aktivierungsmaske.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Röhrenkollektor‹.



›1.3.2 Röhrenkollektor‹ erscheint.

Diese Option sollte bei Verwendung von Vakuumröhrenkollektoren aktiviert sein.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Urlaubsfunktion‹.

›1.3.3 Urlaubsfunktion‹ erscheint.

Hier geben Sie den Zeitraum Ihres nächsten Urlaubes ein. Urlaub heißt Nichtnutzung der Heizungs-/ Warmwasseranlage im Sommer.

Der Regler wird dann für diesem Zeitraum die Regelung so anpassen, dass eine Überhitzung der Anlage vermieden wird.

Erst den Unterpunkt ›Beginn‹, dann ›Ende‹ mit ›OK‹ anwählen.

1.3.3 Urlaubsfunktion

Beginn

19.07.2013

Ende

02.08.2013

25.08.2012 10:26

›Bearbeiten‹ erscheint.

Hier werden die Daten Ihrer Abwesenheit eingegeben.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Delta-T-Regelung‹.

Bearbeiten

Beginn

19.07.2013

Letzten Wert wiederherstellen

Werkseinstellung

25.08.2012 10:26

›1.3.5 dT-Regelung‹ erscheint.

Hier können Parameter des Reglers verändert werden.

Die Werkseinstellungen des **smart Sol plus** sind für nahezu alle Anlagen anwendbar.

Bevor Sie hier Veränderungen vornehmen, fragen Sie einen Installateur.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Fest-T-Regelung‹.

1.3.5 dT-Regelung

dT-ein 1 8.0k

dT-aus 1 4.0k

25.08.2012 10:27

1.3.6 Fest-T-Regelung

T-fest 2	70.0°C

25.08.2012 10:27

›1.3.6 Fest-Temp-R...‹ erscheint.

Hier werden die Temperaturwerte für die Kollektorfelder eingegeben, die durch Regelung der jeweiligen Pumpenleistung erzielt werden sollen.

Die Werkseinstellungen des **smart Sol plus** sind aber für nahezu alle Anlagen anwendbar.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Rücklaufanhebung‹.

1.3.8 Rücklaufanhebung

Aktivierung	☑
T-ein	8.0K
T-aus	4.0K
T-min	15.0°C

25.08.2012 10:27

›1.3.8 Rücklaufanhe...‹ erscheint.

Hier werden die Parameter zur Rücklaufanhebung definiert.

Bevor Sie hier Veränderungen vornehmen, fragen Sie einen Installateur.

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Nachheizanford.‹.

1.3.10 Nachheizanfor...

Hysterese	10.0K
Zeitblock 1	▶
Zeitblock 2	▶
Zeitblock 3	▶
Zeitblock 4	▶
Zeitblock 5	▶
Zeitblock 6	▶

25.08.2012 10:27

›1.3.10 Nachheizanf...‹ erscheint.

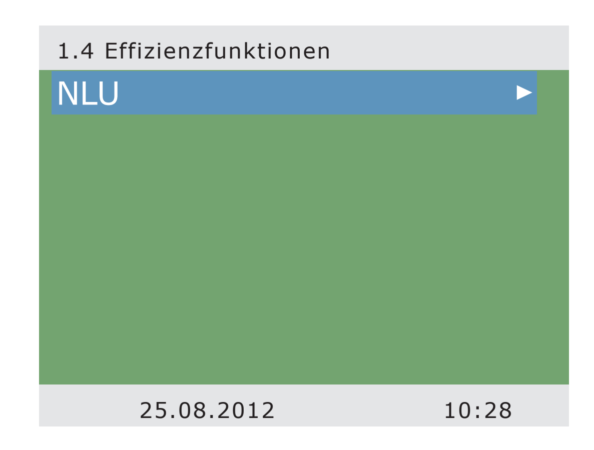
Die Nachheizungssteuerung reagiert auf die Werte des oberen Speicherfühlers. Wird ›T-Lade‹ abzüglich der Hysterese unterschritten, aktiviert die Steuerung die Nachheizung durch den Heizkessel. Mit Erreichen des Sollwertes wird der Nachheizvorgang beendet.

Weiter mit ›Effizienzfunktionen‹.

›1.4 Effizienzfunktio...‹ erscheint.

Eine weitere
Auswahlebene wird gezeigt.

Mit Anwählen des
Unterpunkts ›NLU‹...



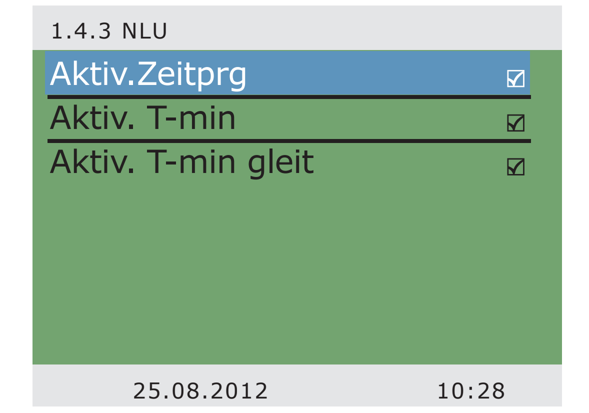
... erscheint ›1.4.3 NLU‹.

Diese Option muss aktiviert werden, wenn die Nachladung des Speichers zeit- oder temperaturabhängig abgeschaltet werden soll.

Der Installateur muss dazu Voreinstellungen vornehmen.

Zurück zu ›1 Hauptmenü‹.

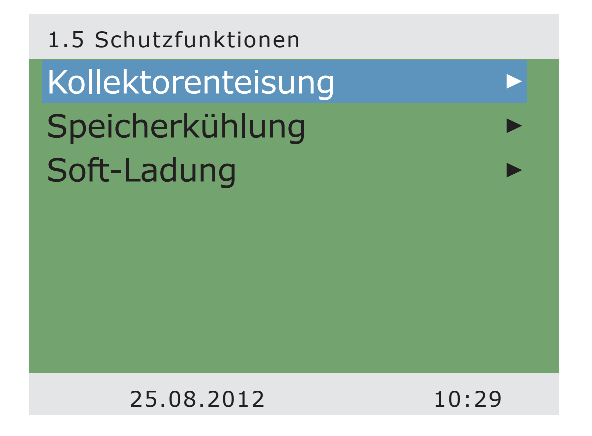
Weiter mit ›Schutzfunktionen‹.



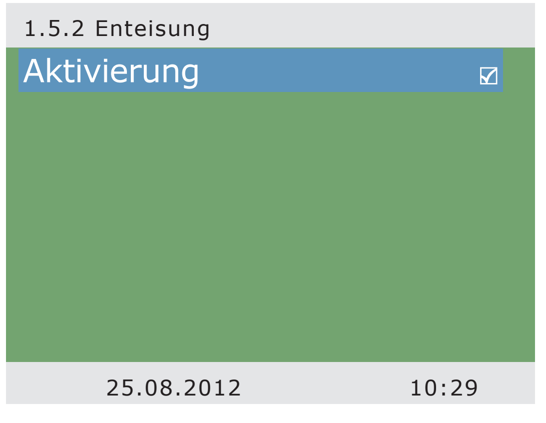
›1.5 Schutzfunktionen‹ erscheint.

Eine weitere
Auswahlebene wird gezeigt.

Weiter mit ›Kollektorenteisung‹.







›1.5.2 Enteisung‹ erscheint.

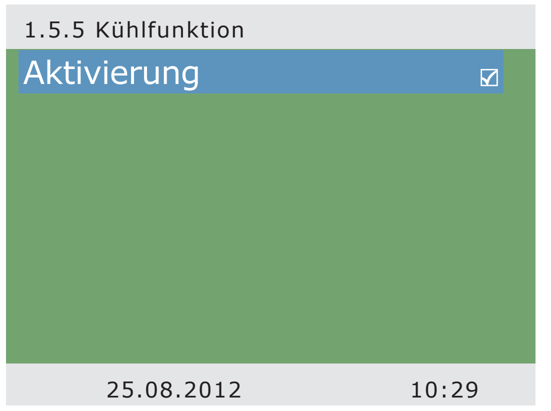
Mit ›Enteisung‹ können überfrorene Kollektoren beheizt werden.

Der Speicher wird dabei abgekühlt!

Dies ist eine einmalige Funktion, die bei Bedarf wiederholt werden kann.

Zurück zu ›1.5 Schutzfunktionen‹.

Weiter mit ›Speicherkühlung‹.



›1.5.5 Kühlfunktion‹ erscheint.

Diese Option muss aktiviert werden, wenn in Hitzeperioden der Wärmeeintrag größer als die Energieentnahme ist.

Der Regler kühlt dann, z.B. nachts, den Speicher über die Kollektoren ab.

Zurück zu ›1.5 Schutzfunktionen‹.

Weiter mit ›Soft-Ladung‹.

1.5.6 Soft-Ladung

Aktivierung ☑

25.08.2012 10:29

›1.5.6 Soft-Ladung‹ erscheint.

Diese Option sollte aktiviert werden, wenn über längere Zeit heißes, sonniges Wetter zu erwarten ist. Der Wärmeeintrag in den Speicher wird so reduziert.

Zurück zu ›1 Hauptmenü‹.

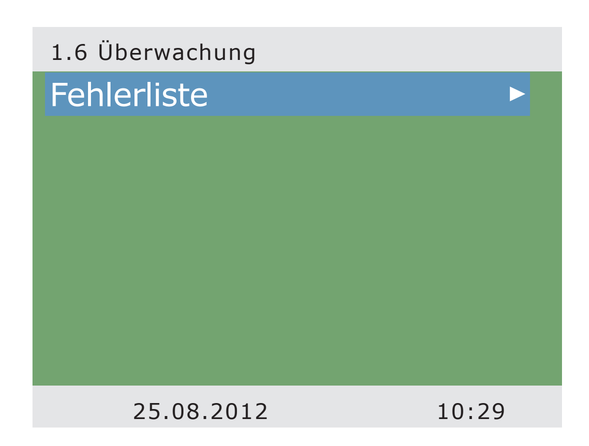
Weiter mit ›Überwachung‹.

›1.6 Überwachung‹ erscheint.

Hier kann die Fehlerliste aufgerufen werden. Auf dem Display erscheinen gewünschte Informationen.

Zurück zu ›1 Hauptmenü‹.

Weiter mit ›Login‹.



›1.7 Login‹ erscheint.

Der Installateur kann hier seinen Zugangsschlüssel eingeben, um weitergehende Einstellungen und Veränderungen vornehmen zu können.

Zurück zu ›Hauptmenü‹.

Weiter mit ›AQA solar‹.

1.7 Login

Zugangscode 0

25.08.2012 10:29

›1.8 AQA solar‹ erscheint.

Dieses Menü ist nur belegt, wenn die Weichwasserstation ›AQA solar‹ von BWT in die Frischwassererwärmung integriert ist.

Informationen dazu in den Unterlagen der Firma BWT / Dokumentation AQA solar.

Zurück zu ›Hauptmenü‹.

Weiter mit ›Über **smart Sol**‹.

1.8 AQA solar

Weichwasser ☑

Durchfluss 421l/h

Weichwassermenge 317m3

letzte Regeneration 24.08.2012 09:00

Salzverbrauch 66g

25.08.2012 10:30

1.9 Über

smartSol

SW Version	11.42
HW Version	3.01
Seriennummer	16009
Inbetriebnahme	
	24.08.2012

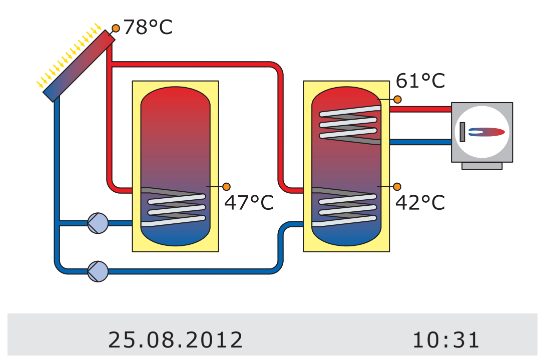
25.08.2012 10:30

›1.9 Über‹ erscheint.

Hier wird die Soft- und Hardware-Version des Reglers, die Seriennummer und das Inbetriebnahme-Datum angezeigt.

Diese Informationen sind zu Reparaturen und zur Versionsverwaltung erforderlich.

Schema 11



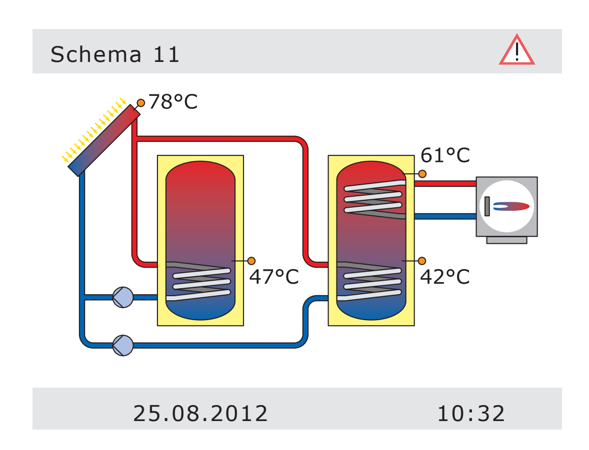
Erfolgt innerhalb der voreingestellten Zeit (30 - 255 s) keine Eingabe am **smart Sol plus** schaltet der Regler automatisch zur Informationsanzeige.

Mit ›esc‹ gelangt man aus jedem Menü zum Grundbild zurück.

Störung

Rechts oben zeigt das Display das ›Achtung‹-Symbol, das auf eine Meldung oder Betriebsstörung hinweist.

Anwahl mit ›OK‹.

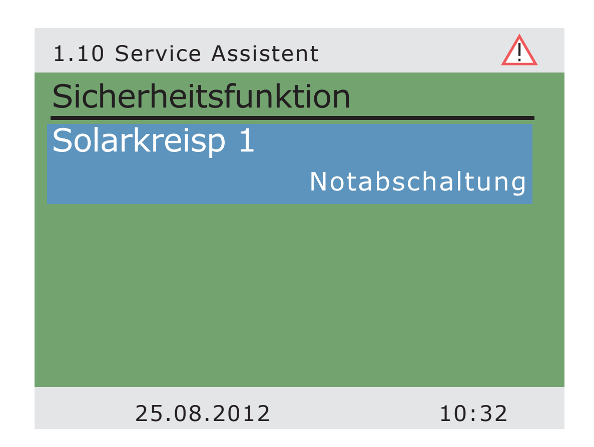


Erscheint ›Sicherheitsfunktion‹ im Display liegt eine Meldung, keine Störung vor.

In diesem Fall handelt es sich nicht um einen Defekt sondern um eine Überschreitung von Grenzwerten.

Der Regler signalisiert dass eine Schutzfunktion ausgelöst wurde.

Die Meldung ist nur so lange aktiv, bis der Regelbetrieb wieder aufgenommen wird.





Hinweis!

Wird am Display eine Störungsmeldung angezeigt, kann bereits der Betreiber mit Hilfe des Service Assistenten die möglichen Ursachen so eingrenzen, dass er dem Installateur genaue Informationen geben kann!





Der Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** kommuniziert Störungsgeschehen in Klartext. Der Service Assistent zeigt anhand der festgestellten Symptome die möglichen Störungsursachen auf und hilft so zu einer umgehenden und komfortablen Defektfindung.

Auftretende Defekte können in einem solarthermischen System vielfältig sein und unterschiedlichste Lösungsansätze erfordern. Der Regler kommuniziert dem Betreiber oder Installateur stets jeden Schritt über das Display, so dass eine vollständige Beschreibung aller Störungen in dieser Betriebsanleitung nicht notwendig ist.

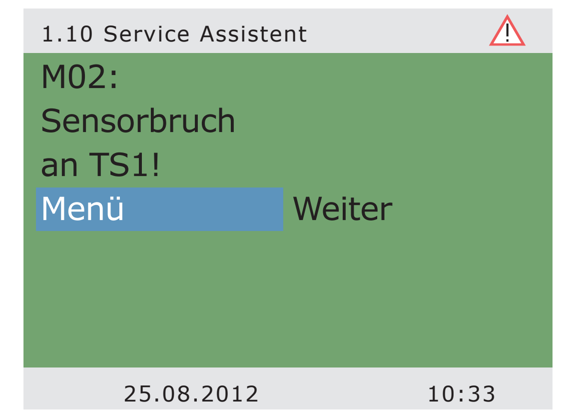
Eine Störungsmeldung mit Fehlersuche wird hier exemplarisch dargestellt.



Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Zur Fehlerbehebung an der Anlage die Stromversorgung zuverlässig allpolig trennen und gegen Wiedereinschalten sichern!





›1.10 Service Assistent‹ erscheint.

Die Störung wird in Klartext angezeigt - hier:

›M02: Sensorbruch an TS1‹.

Ist eine Analyse/Reparatur soeben nicht gewünscht, kommen Sie mit ›Menü‹ zurück zum Hauptmenü.

Der Service Assistent hilft, mögliche Störungsursachen aufzuspüren.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

1.10 Service Assistent

M02:
Sensorbruch
an TS1!
Menü Weiter

25.08.2012 10:33

Bei dieser Störung werden folgende Ursachen angenommen:
›Kabel/Anschluss‹ oder
›Sensor‹ - den ersten Menüpunkt anwählen und mit ›OK‹ bestätigen.

1.10 Service Assistent

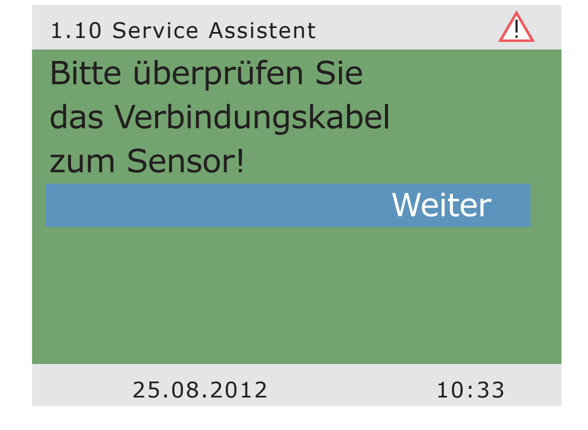
mögliche Ursachen:
Kabel/Anschluss ☐
Sensor ☐
Beenden

25.08.2012 10:33

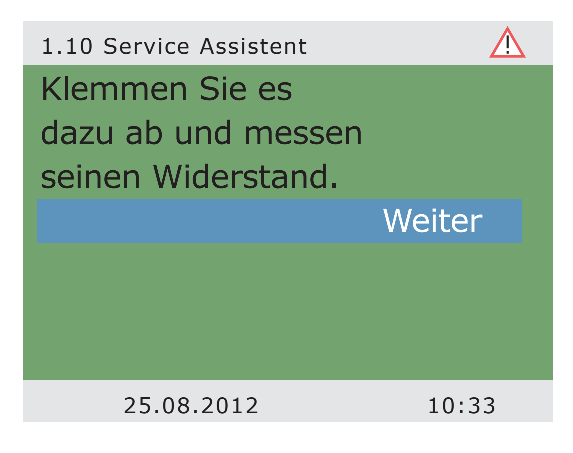
Zur Fehlerfindung gibt hier der Regler den Hinweis, das Verbindungskabel zu überprüfen.

Führen Sie die Maßnahme entsprechend der Empfehlung durch.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.

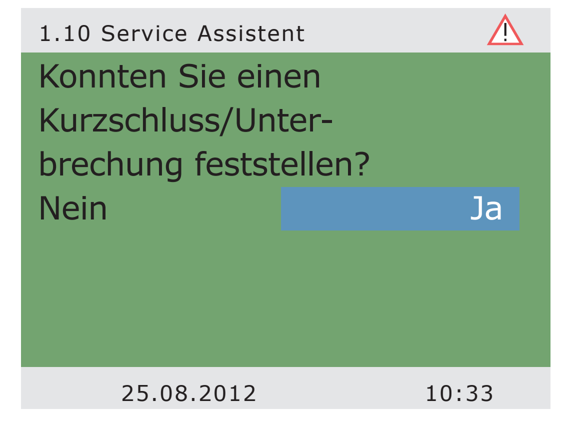






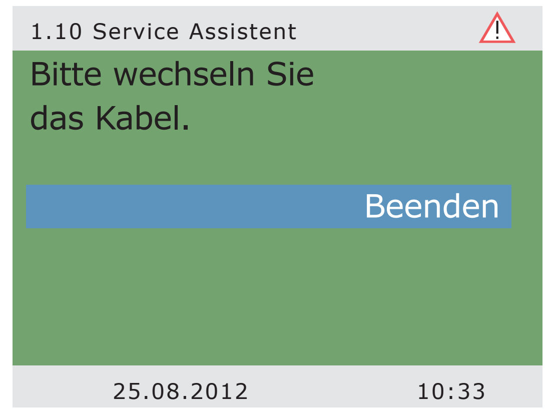
Falls nötig sind noch genauere Instruktionen hinterlegt.

Mit ›Weiter‹ bestätigen.



Das Ergebnis der Fehlersuche wird abgefragt.

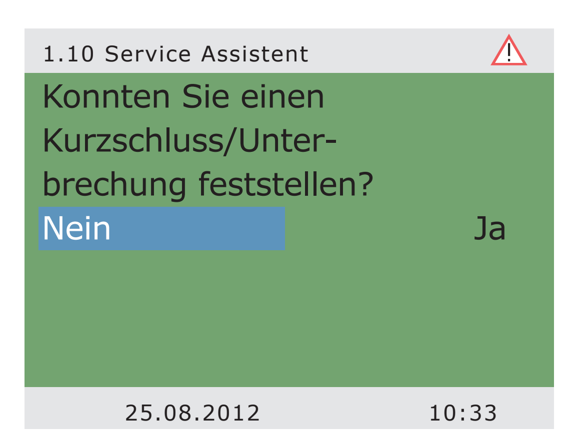
Mit ›Ja‹ fortfahren, für den Fall, dass die Störung schon ermittelt wurde.



Ein Reparaturhinweis wird angezeigt.

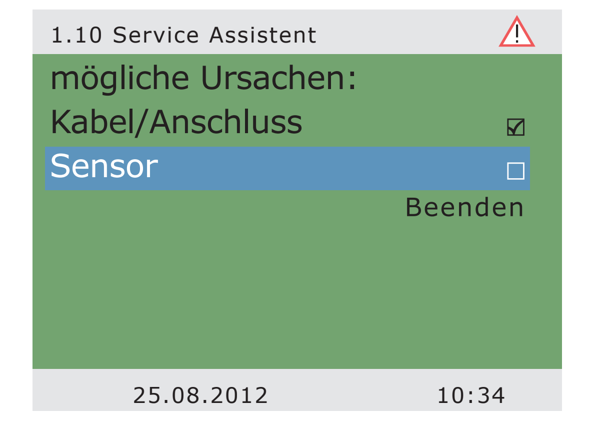
Führen Sie die Reparatur aus.

Mit ›Beenden‹ den ›Service Assistent‹ verlassen.



Konnte die Störungsursache hier noch nicht ermittelt werden, kann die Fehlersuche fortgesetzt werden.

Mit ›Nein‹ fortfahren.



Der Reihe nach alle aufgelisteten Störungsquellen anwählen und mit ›OK‹ bestätigen.

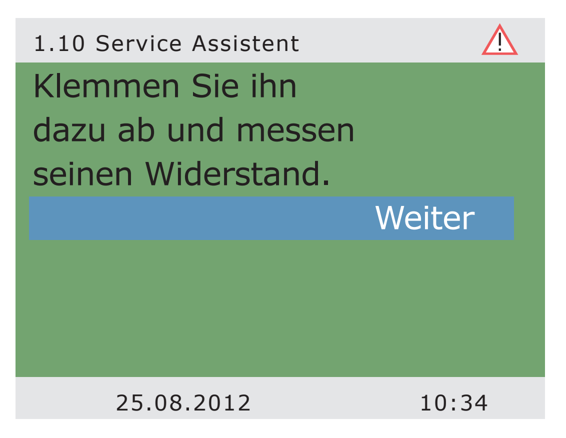


Zu jeder Fehlerquelle werden entsprechende Anweisungen angezeigt.

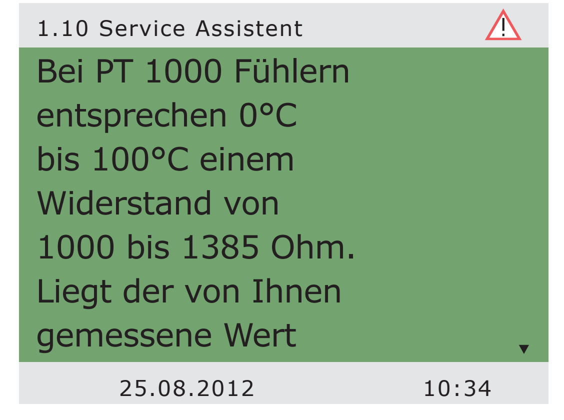
Führen Sie die Maßnahme entsprechend der Empfehlung durch.

Weiter mit ›Erklärung‹.

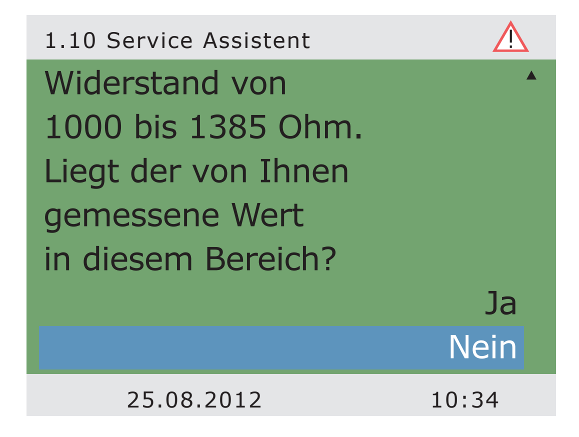




Hinweise und Anweisungen können zum Teil sehr ausführlich hinterlegt sein, so dass...



...die Texte durchaus einige Displayfenster füllen können.



Nach der Beschreibung der Fehlersuchmaßnahme wird jeweils das, von Ihnen ermittelte Ergebnis abgefragt...

...und der jeweils logische Schluss ermittelt, die Reparaturmaßnahme angezeigt.

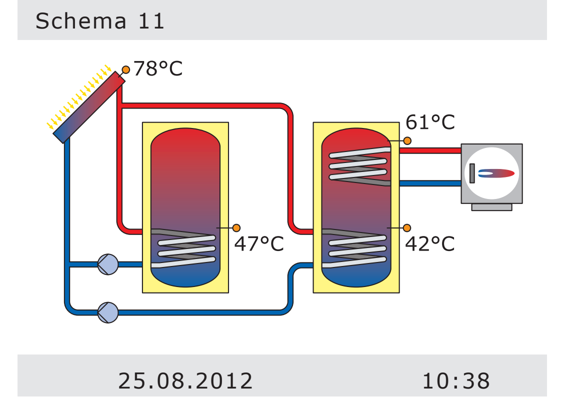
1.10 Service Assistent

Der Sensor ist defekt und muss gewechselt werden.

Beenden

25.08.2012 10:34

Nach dem Beheben der Störung zeigt das Display wieder das Anlagenfenster ohne ›Achtung‹-Symbol, der Automatikmodus wird fortgesetzt.



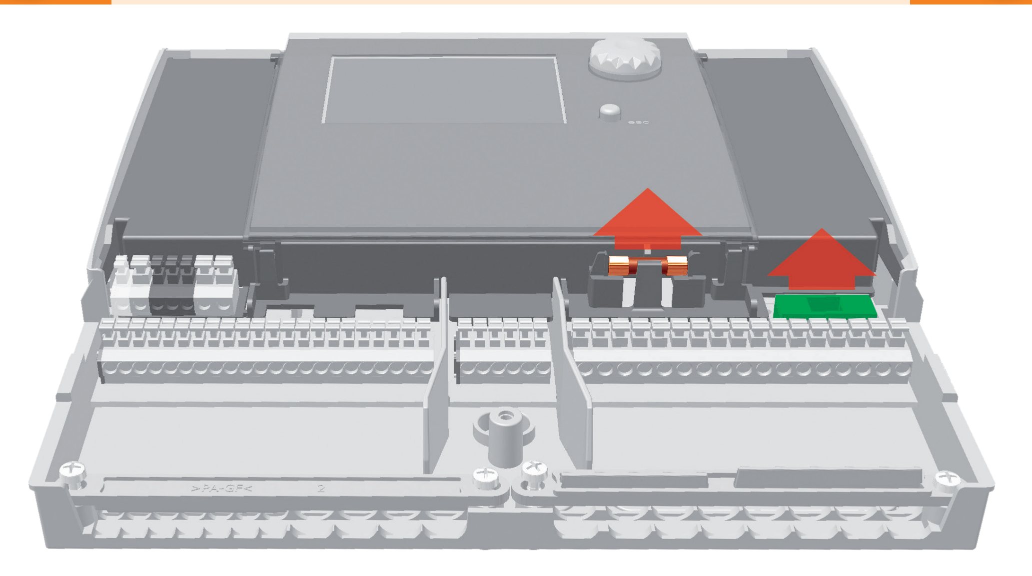




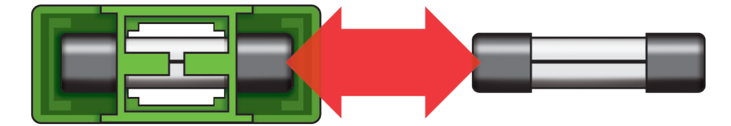
Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag! Vor Öffnen des Klemmendeckels die Stromversorgung zuverlässig trennen!





Zum Ausbau der Gerätesicherung den Klemmendeckel öffnen.
Oberhalb der rechten Klemmengruppe befindet sich der Sicherungssockel und eine Reservesicherung. Das Oberteil der Halterung und das Ersatzteil herausziehen.
Der Schmelzeinsatz klemmt im Formteil und wird mit dem Kunststoffträger entnommen.



Die Feinsicherung nun seitlich aus dem Halter schieben.
Der Einbau des Sicherungseinsatzes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
Besorgen Sie umgehend eine neue Reservesicherung!



Gefahr!

Brandgefahr durch Überlastung oder Kurzschluss!
Nur Schmelzeinsätze vom Typ 5 x 20 mm, T4A verwenden!



Profimodus



Wichtig!

Im Profimodus werden Einstellungen vorgenommen, die genaue Kenntnisse der Heizungs- und Solaranlage voraussetzen. Darüber hinaus ist fundiertes Fachwissen zu Steuerungstechnik, Hydraulik und solarthermischer Wassererwärmung notwendig!

Das Ändern eines einzigen Parameters kann Auswirkungen auf die Sicherheit, Funktion und Effizienz der gesamten Anlage haben!

Überlassen Sie die Einstellungen im Profimodus einem Fachbetrieb, dem Installateur oder Heizungsanlagenbauer!

Veränderungen durch Laien führen hier eher zur Beschädigung der Anlage, als zu einer Verbesserung der Wirkung!



Um in den Profimodus zu gelangen, aus dem Hauptmenü ›1.7 Login‹ anwählen, aktivieren und...

1.7 Login

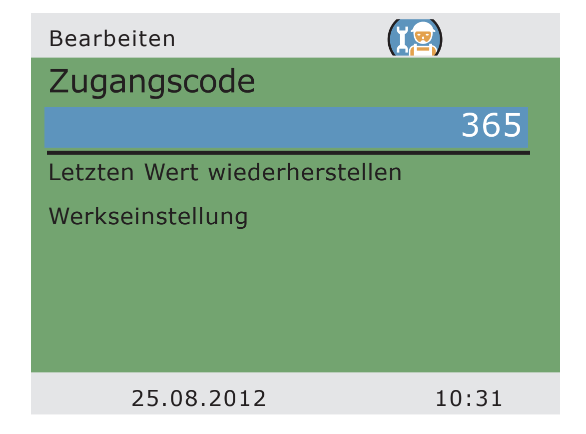
Zugangscode 0

25.08.2012 10:29

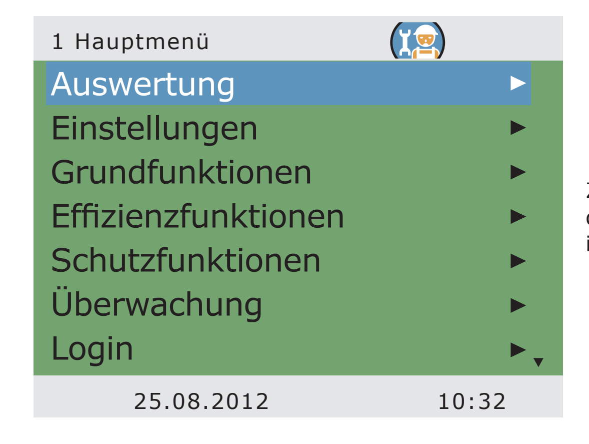
...den Zugangscode eingeben.

Der Zugangscode zum Profimodus ist ›365‹.

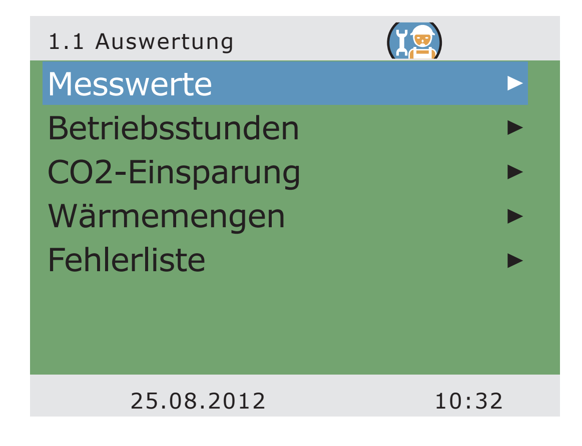
Als Merkhilfe dient vielleicht die Tatsache, dass der Installateur 365 Tage im Jahr für seine Kunden einsatzbereit sein muss.



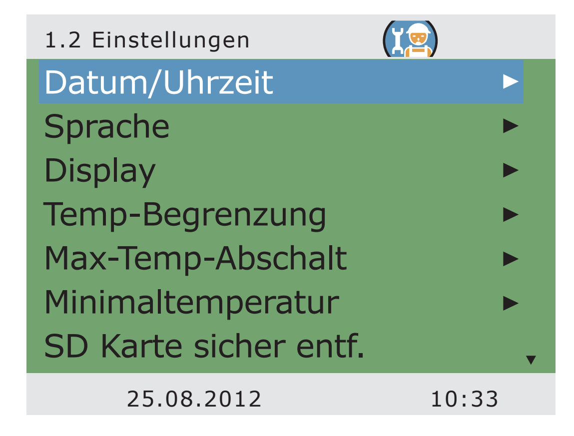




Zurück zu ›1 Hauptmenü‹ erscheint die Auflistung der Unterpunkte wie im Betriebsmodus.



Das Menü ›1.1 Auswertung‹ ist identisch zum Betriebsmodus.



Unter ›1.2. Einstellungen‹ erscheinen neben den Menüs des Betriebsmodus die Punkte:

- ›Temp-Begrenzung‹
- ›Max-Temp-Abschalt‹
- ›Minimaltemperatur‹
- ›Vorrangladung‹

Menüpunkt ›Temp-Begrenzung‹ aufrufen.

Steigt im Speicher 1 die Temperatur über den Wert T-Grenz 1, bzw. im Speicher 2 die Temperatur über den Wert T-Grenz 2, wird die Solarkreis-pumpe unbedingt abgeschaltet.

Die Pumpe wird erst dann wieder eingeschaltet, wenn der
T-Grenz - Wert um die Hysterese ›Hyst‹ unterschritten wird.

Beispiel:
T-Grenz=60°C minus Hyst=5K => Wiedereinschalttemperatur 55°C.

Weiter zu Menüpunkt ›Max-Temperatur‹.

1.2.3 Temp-Begrenzung

Hyst	5.0K
T-grenz 1	60.0°C
T-grenz 2	60.0°C

Wenn T-grenz>60° muss

Verbrühschutz istalliert sein

25.08.2012 10:34

Maximaltemperatur der Speicher 1 und 2, um zu heißes Wasser im Speicher zu vermeiden, der jeweilige Speicher wird nur bis zu seiner ›T-max‹ geladen.

Bei Gefahr einer Kollektorüberhitzung kann der Speicher bis ›T-Grenz‹ geladen werden.

Weiter zu Menüpunkt ›Minimaltemperatur‹.

1.2.5 Max-Temp-Absch...

T-max Sp1	59.0°C
T-max Sp2	59.0°C

25.08.2012 10:34

Um die Effizienz beim Laden der Speicher zu erhöhen, wird mit ›T-min Kol‹ die Mindesttemperatur eingegeben, die am jeweiligen Kollektor anstehen soll.

Der jeweils zugehörige Hysteresewert stellt die Differenz zwischen
Ein- und Ausschalttemperatur dar.

Weiter zu Menüpunkt ›Vorrangladung‹.

1.2.6 Minimaltempera...

Aktivierung	☑
T-min Kol1	20.0°C
Hyst Kol1	2.0K

25.08.2012 10:34



1.2.8 Vorrangladung

Vorrang	Speicher 1
t-Pause	2min
t-Lade	20min
dT-Kol	2.0K

25.08.2012 10:34

Bei Zweispeichersystemen wird festgelegt, welcher Speicher zuerst geladen wird: Speicher 1, Speicher 2 oder Parallelladung.

Mit ›t-Pause‹ wird die Pausenzeit zwischen zwei Einschaltprüfungen eingestellt.

Mit ›t-Lade‹ wird die Ladezeit für den Nachrangspeicher festgelegt.

Mit Erreichen von ›dT-Kol‹ wird die Pausenzeit neu gestartet.

Weiter mit ›Grundfunktionen‹.

1.3 Grundfunktionen

Thermostat ►
Ausgangsparameter ►
Röhrenkollektor ►
Urlaubsfunktion ►
Kollektorkühlung ►
Inbetriebnahme ►
Delta-T-Regelung ►

25.08.2012 10:35

Unter ›1.3. Grundfunktionen‹ erscheinen neben den Menüs des Betriebsmodus die Punkte:

- ›Thermostat‹
- ›Ausgangsparameter‹
- ›Kollektorkühlung‹
- ›Nachheizanford. …

1.3 Grundfunktionen

Urlaubsfunktion ►
Kollektorkühlung ►
Inbetriebnahme ►
Delta-T-Regelung ►
Fest-T-Regelung ►
Rücklaufanhebung ►
Nachheizanford. ►

25.08.2012 10:35

… sowie erweiterte Menüs zu

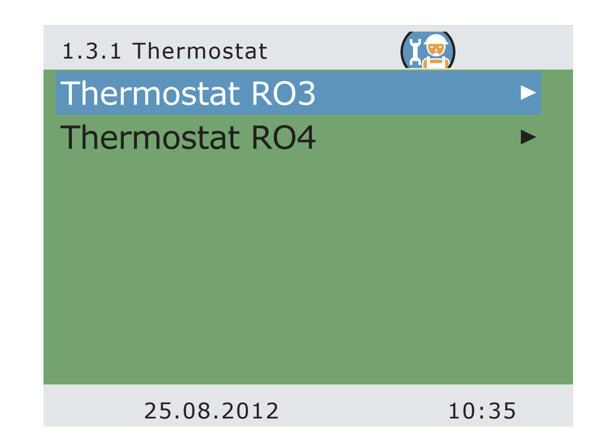
- ›Urlaubsfunktion‹
- ›Delta-T-Regelung‹
- ›Fest-T-Regelung‹
- ›Rücklaufanhebung‹

Menüpunkt ›Thermostat‹ aufrufen.



Sind am Regler Ausgänge nicht belegt, können diese Kanäle als Thermostat verwendet werden.

Hier wird der entsprechende Kanal angewählt.



Aktivierung vornehmen.

Das Startsignal festlegen.

Je nach Auswahl von ›Start‹ werden nachfolgende Parameter sichtbar.

Der Ausgang wurde durch die Anwahl schon festgelegt - der zugehörige Sensor muss noch festgelegt werden.

Ein- und Ausschalttemperatur definieren.

Weiterscrollen.

1.3.1 Thermostat RO3

Aktivierung	☑
Start	
	Schaltuhr-Thermostat
Sensor	---
Ausgang	RO3
T-ein	0.0°C
T-aus	0.0°C

25.08.2012 10:35

Bei Funktion Heizen muss ›T-ein‹ < ›T-aus‹.
Bei Funktion Kühlen muss ›T-ein‹ > ›T-aus‹.

Jeder Thermostatfunktion können bis zu vier Zeitfenster zugeordnet werden. Die Ein- und Ausschaltzeiten festlegen.

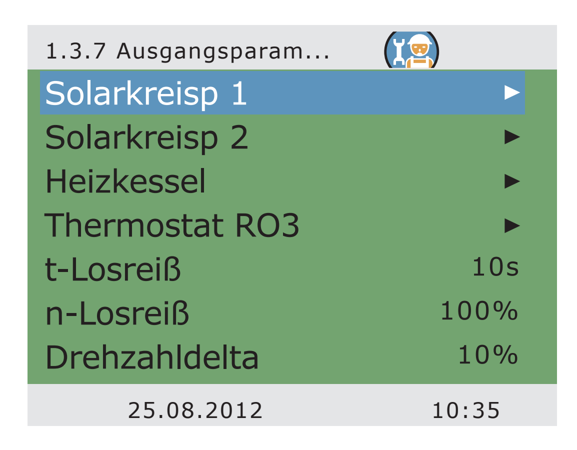
Weiter zu Menüpunkt ›Ausgangsparameter‹.

1.3.1 Thermostat RO3

t-ein 1	00:00
t-aus 1	00:00
t-ein 2	00:00
t-aus 2	00:00
t-ein 3	00:00
t-aus 3	00:00
t-ein 4	00:00

25.08.2012 10:35





Hier werden allgemeine Einstellungen für die belegten Ausgänge festgelegt.

Mit ›t-Losreiß‹ und ›n-Losreiß‹ wird festgelegt, wie lange und mit welcher Drehzahl die Pumpen beim Start laufen sollen.

Einen Ausgang anwählen...



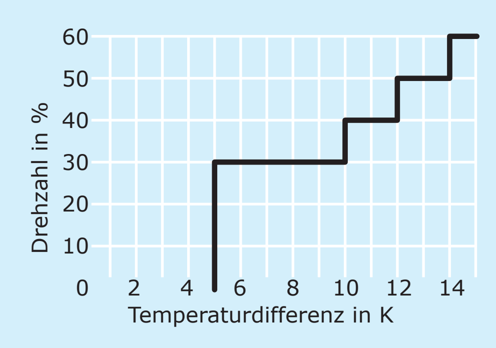
Hinweis!

Mit dem Parameter› Drehzahldelta‹ wird Drehzahländerung bei der stufigen Regelungsart festgelegt. Die Drehzahl wird mit Temperaturveränderung um den jeweils eingestellten Wert angepasst.

Die Auswahl der stufigen Regelung erfolgt entweder im Menü ›1.3.5 dT-Regelung‹ oder im Menü ›1.3.6 Fest-T-Regelung‹.

Parameter für das folgende Beispieldiagramm:
n-min = 30% / n-max = 100% / Algorithmus = dT (Menü 1.3.7) /
dT 1 = 2.0K / dT-ein 1 = 5.0K / dT-soll 1 = 10.0K /
Regelung 1 = stufig (Menü 1.3.5) / Drehzahldelta = 10% (Menü 1.3.7)





...um den jeweils gewünschten Regelungsalgorithmus als ›dT‹ oder ›Fest-T‹ festzulegen .

Bei Anlagen mit großen Rohrlängen oder trägem Ansprechverhalten können hier Nachlaufzeiten festgelegt werden.

Weiter zu Menüpunkt ›Röhrenkollektor‹.

1.3.7 Ausgangsparam...	
Algorithmus	dT
Nachlaufzeit	0s
n-min	50%
n-max	100%
25.08.2012	10:35

Um korrekte Messwerte von Röhrenkollektorsystemen zu erhalten, muss die Pumpe kurz eingeschaltet werden.

Mit Aktivierung der Funktion kann zeitgesteuert die Solarkreispumpe gestartet werden.

Die Zeitsequenz, die Pumpeneinschaltdauer und...

1.3.2 Röhrenkollektor	
Aktivierung	☑
Start	zeitlich
t-ein	10min
T-ein	20.0°C
t-solar 1	20s
n-solar 1	100%
t-solar 2	0s ▾
25.08.2012	10:35

... die Pumpenleistung in Prozent kann eingegeben werden.

Die beiden Zeitprogramme werden hintereinander ausgeführt.

Weiter zu Menüpunkt ›Urlaubsfunktion‹.

1.3.2 Röhrenkollektor	
T-ein	20.0°C ▴
t-solar 1	20s
n-solar 1	100%
t-solar 2	0s
n-solar 2	30%
t-start	06:00
t-ende	20:00
25.08.2012	10:35



1.3.3 Urlaubsfunktion

Beginn 19.07.2013
Ende 02.08.2013
Speicherkühlung ☑
Beginn 00:00
Ende 07:00

25.08.2012 10:35

Der Regler wird bei aktiver Urlaubsfunktion die Ertragsoptimierung unterdrücken, um eine Überhitzung der Anlage zu vermeiden.

Der Zeitrahmen der Urlaubsfunktion wird meist im Betriebsmodus festgelegt.

Wird die Speicherkühlung aktiviert, muss dazu ein Zeitrahmen festgelegt werden - sinnvoll während der kühleren Nachtstunden - indem der Regler möglichst viel Energie über die Kollektoren abgeben kann.

Weiterscrollen.

1.3.3 Urlaubsfunktion

Rückkühlung T-min Sp
n-pumpe 100%
Hyst 5.0K
Soft-Ladung ☑
dT 5.0K

25.08.2012 10:35

Bei ›Rückkühlung‹ festlegen, ob bis ›T-min Sp‹ oder ›T-max Sp‹ gekühlt werden soll.

Bei ›n-pumpe‹ die Pumpendrehzahl in Prozent einstellen.

Mit ›Hyst‹ den Hysteresewert eingeben.

Bei Bedarf ›Softladung‹ aktivieren.

Mit ›dT‹ wird die Einschalttemperatur für die Urlaubsfunktion als Differenz zur eingestellten Maximaltemperatur des Speichers festgelegt.

Weiterscrollen.

1.3.3 Urlaubsfunktion

Hyst 5.0K

Soft-Ladung ☑

dT 5.0K

T-min Sp1 45.0°C

T-min Sp2 45.0°C

Speicher Vorrangspeicher

25.08.2012 10:35

Mit ›T-min Sp1‹ und ›T-min Sp2‹ die, für den jeweiligen Speicher gewünschte Mindesttemperatur vorgeben.

Anwählen, ob der ›Vorrangspeicher‹ oder der ›Nachrangspeicher‹ gekühlt werden soll.

Weiter zu Menüpunkt ›Kühlfunktion‹.

1.3.4 Kühlfunktion

Aktivierung ☑

T-max Kol1 121.0°C

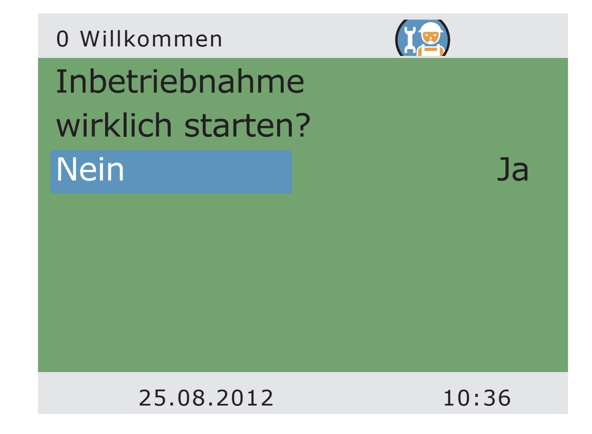
25.08.2012 10:36

Hier wird die Kollektorkühlung aktiviert: bei Erreichen der Kollektortemperatur ›T-max Kol1‹, bzw. ›T-max Kol2‹ läuft die zugehörige Solarkreispumpe bis die Speichergrenztemperatur erreicht ist.

In Solarkreisen mit Hocheffizienzpumpen wird zum Schutz der Pumpe die Kollektor-Notabschaltung auf 100°C reduziert. Kollektorkühlung ist bei höheren Temperaturen nicht möglich!

Zurück zu ›1.3 Grundfunktionen‹.

Weiter mit ›Inbetriebnahme‹.



Hier kann eine neue Inbetriebnahme begonnen werden - z. B. falls ein neues hydraulisches Schema angewählt werden soll.

=> ›Inbetriebnahmemodus‹ ab Seite 61.

Weiter mit ›Delta-T-Regelung‹.



1.3.5 dT-Regelung

Aktivierung dT 1	☑
dT 1	2.0K
dT-ein 1	8.0k
dT-aus 1	4.0k
dT-soll 1	10.0K
Regelung 1	
	stufig
25.08.2012	10:37

Wurden unter ›1.3.7 Ausgangsparameter‹ Regelungsalgorithmen mit ›dT‹ festgelegt, können die entsprechenden Ausgänge hier konfiguriert werden.

Mit ›dT-ein‹ wird die Einschalttemperatur, mit ›dT-aus‹ die Ausschalttemperatur und mit ›dT-soll‹ die Solldifferenztemperatur festgelegt. (Differenztemperatur zwischen Kollektor und Speicher unten).

Weiter mit ›Fest-T-Regelung‹.

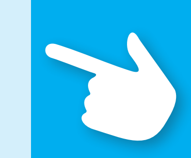


Hinweis!

Bei Systemen mit 2 Kollektorfeldern wird im Menü ›1.3.5 dT-Regelung‹ der Parameter ›dT-soll Kol.‹ sichtbar.

Mit ›dT-soll Kol.‹ wird die maximale Temperaturdifferenz zwischen den beiden Kollektorfühlern festgelegt.

Wird dieser Wert überschritten, wird zur Erhöhung der Effizienz die Pumpe des "kälteren" Kollektorfeldes abgeschaltet.



1.3.6 Fest-T-Regelung

Regelung 2	☑
Variante 2	
	stufig
T-fest 2	70.0°C
25.08.2012	10:37

Wurden unter ›1.3.7 Ausgangsparameter‹ Regelungsalgorithmen mit ›Fest-T‹ festgelegt, können die entsprechenden Ausgänge hier konfiguriert werden.

Bei der Festtemperaturregelung wird durch variable Pumpenleistungen der Kollektor auf die eingestellte Temperatur geregelt.

Weiter mit ›Nachheizanforderung‹.



Hier kann die Nachheizung aktiviert werden.

Der Kessel wird als ›Gas/Öl‹ oder ›Festbrennstoffkessel‹ definiert.

Bei Festbrennstoffkesseln wird die Nachheizung über die Ladepumpe des Trinkwasserspeichers ausgeführt und wird nur aktiviert, wenn die Temperatur des Kessels innerhalb der Werte ›T-min‹ und ›T-max‹ liegt.

1.3.10 Nachheizanfor...

Aktivierung	☑
Kesseltyp	
	Festbrennstoffkessel
Hysterese	10.0K
T-min	40.0°C
T-max	55.0°C
Sensor Heizkessel	TS6 ▾

25.08.2012 10:37

Mit ›Sensor Heizkessel‹ die Belegung des Wärmefühlers festlegen, der den Temperaturwert des Kessels liefert.

Für die Nachheizung können bis zu sechs Zeitblöcke aktiviert werden.

1.3.10 Nachheizanfor...

Sensor Heizkessel	TS6 ▴
Zeitblock 1	▶
Zeitblock 2	▶
Zeitblock 3	▶
Zeitblock 4	▶
Zeitblock 5	▶
Zeitblock 6	▶

25.08.2012 10:37

Mit ›T-Lade‹ wird die Solltemperatur am oberen Speicherfühler festgelegt.

Wird ›T-Lade‹ um ›Hysterese‹ unterschritten, aktiviert die Steuerung die Nachheizung durch den Heizkessel solange bis ›T-Lade‹ erreicht wird.

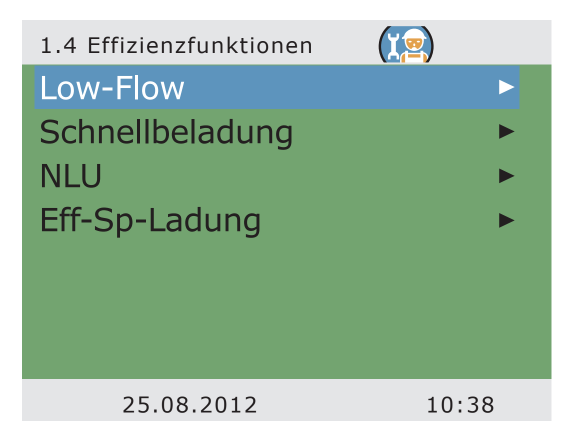
Der Zeitraum kann jeweils mit ›Samstag, Sonntag‹, ›Montag - Sonntag‹ oder ›Montag - Freitag‹ definiert werden.

Weiter mit ›Effizienzfunktionen‹.

1.3.10 Nachheizanfor...

Aktivierung	☑
T-Lade	45.0°C
t-start	00:00
t-Ende	23:59
Zeitraum	
	Montag-Sonntag

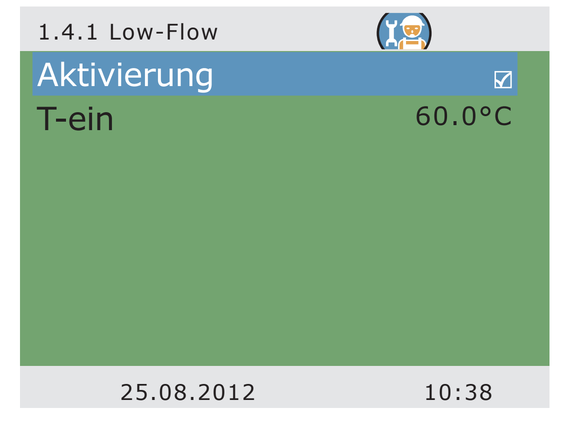
25.08.2012 10:37



Unter ›1.4. Effizienzfunktionen‹ erscheinen neben den Menüs des Betriebsmodus die Punkte:

- ›Low-Flow‹
- ›Schnellbeladung‹
- ›Eff-Sp-Ladung‹

Menüpunkt ›Low-Flow‹ aufrufen.



Hier kann für Low-Flow-Anlagen die Einschalttemperatur festgelegt werden.

Weiter mit ›Schnellbeladung‹.

1.4.2 Schnellbelad...

Aktivierung ☑

Sensoren ---

T-ein 48.0°C

T-aus 52.0°C

T-soll Koll 70.0°C

25.08.2012 10:38

Die Speicherschnellbeladung schaltet von dT-Regelung auf Festtemperaturregelung um.

›T-ein‹ und ›T-aus‹ legen den Umschaltbereich fest und ›T-soll Koll‹ die Festtemperatur am Kollektor.

Ein oberer Speicherfühler ist zur Schnellbeladung notwendig.

Weiter mit ›NLU‹.



Wurde die Anlage entsprechend ausgelegt und ein Schema mit NLU angewählt, werden hier die Parameter dazu eingestellt.

Die Zeitsteuerung und/oder die Temperatursteuerung werden hier aktiviert - möglich bei allen Schemata mit Heizkesselsteuerung.

Zeit- und Temperatursteuerung sind kombiniert einsetzbar.

Mit ›Start‹ und ›Ende‹ das Zeitfenster wählen.

Mit ›T-min Sp‹ die Mindesttemperatur wählen.

Die effizienzoptimierte NLU wird hier aktiviert - möglich bei allen Schemata mit Heizkesselsteuerung.

›Faktor 1‹ einstellen.

Faktor 1 gewichtet den Solareintrag, Faktor 2 gewichtet Komfort.

Mit Reduzierung des Faktor 1 wird der Solareintrag wichtiger.

›Faktor 2‹ einstellen.

Mit Reduzierung des Faktor 2 wird der Komfort niedriger.

Bei ›T-gleit‹ festlegen, ob die Temperatur am oberen oder unteren Speicherfühler gemessen werden soll.

Mit ›T-min Sp‹ die Speichermindesttemperatur eingeben.

Weiter mit ›Eff-Sp-Ladung‹.

1.4.3 NLU

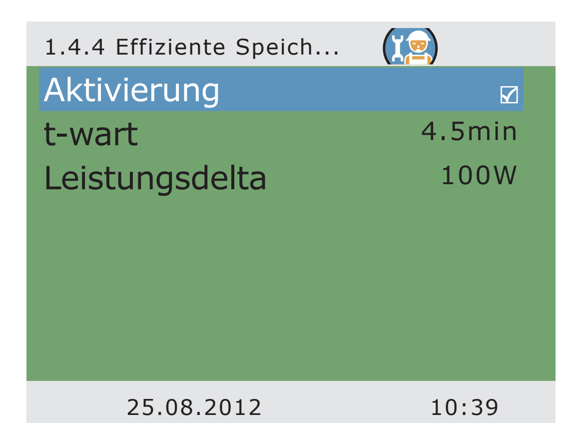
Aktiv. Zeitprg	☑
Start	00:00
Ende	00:00
Aktiv. T-min	☑
T-min Sp	45.0°C
Aktiv. T-min gleit	☑

25.08.2012 10:39

1.4.3 NLU

Faktor 1	4.0
Faktor 2	2.0
T-soll	45.0°C
T-gleit	
	oberer Spfühler
T-min Sp	45.0°C

25.08.2012 10:39



Die ›Effiziente Speicherladung‹ wird hier aktiviert und konfiguriert.

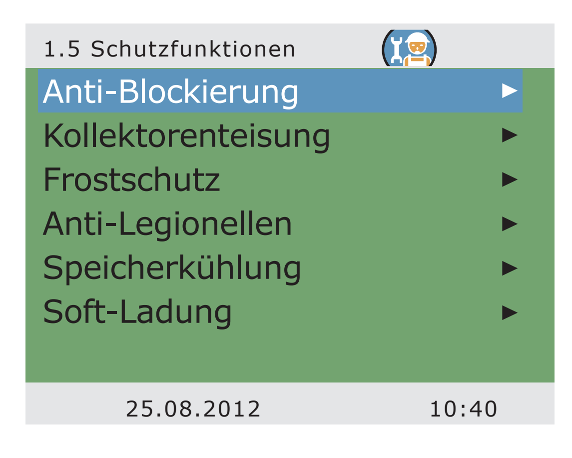
Die Regelung der Solarkreispumpe erfolgt hier in Abhängigkeit von der erfassten Wärmemenge. Zur Nutzung dieser Funktionalität muss deshalb ein Wärmemengenzähler im Solarkreis konfiguriert werden (=> Menü ›1.1.4 Wärmemengen‹).

Mit dem Parameter ›t-wart‹ wird die Zeit zwischen zwei Drehzahländerungen festgelegt. Die Drehzahl der Solarpumpe wird nach abgelaufener Wartezeit um 10% erhöht oder reduziert.

Mit ›Leistungsdelta‹ wird eingestellt, welcher Zugewinn während der Wartezeit notwendig ist, damit eine entsprechende Änderung der Pumpendrehzahl vorgenommen wird.

Zurück zum Hauptmenü.

Weiter mit ›Schutzfunktionen‹.



Unter ›1.5. Schutzfunktionen‹ erscheinen neben den Menüs des Betriebsmodus die Punkte:

- ›Anti-Blockierung‹
- ›Anti-Legionellen‹
- ›Frostschutz‹

Menüpunkt ›Anti-Blockierung‹ aufrufen.

Die Pumpen können täglich bewegt werden, um ein Festsetzen zu verhindern.

Diese Funktion tritt nicht in Kraft, solange die Pumpen im Regelbetrieb aktiviert werden.

Tageszeit und Betriebsdauer festlegen.

Weiter mit ›Kollektorenteisung‹.

1.5.1 Anti-Blockiersch...

Start 11:00

Dauer 5s

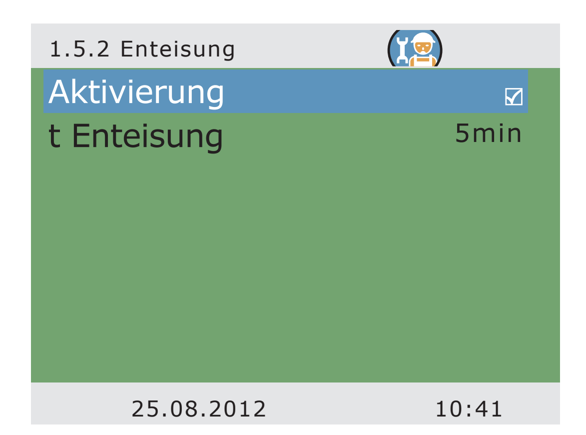
25.08.2012 10:40

Mit ›Enteisung‹ können überfrorene Kollektoren beheizt werden.

Der Speicher wird dabei abgekühlt!

Pumpenlaufzeit einstellen.

Weiter mit ›Frostschutz‹.





1.5.3 Frostschutz	
Aktivierung	☑
T ref	5.0°C
T-ein	5.0°C
Glykolart	Wasser
Speicher	Vorrangspeicher
25.08.2012	10:42

Aktivierung und Einstellung der Frostschutzfunktion für den Kollektor.

Mit ›T-ein‹ die Frostschutztemperatur für wassergefüllte Anlagen eingeben.

Bei Einsatz von Frostschutzmitteln kann Art und der Anteil eingegeben werden, die Frostschutztemperatur wird automatisch berechnet.

Bei Anlagen mit zwei Speichern muss hier noch die Quelle der Frostschutzwärme mit ›Vorrangspeicher‹ oder ›Nachrangspeicher‹ gewählt werden.

Weiter mit ›Anti-Legionellen‹.

1.5.4 Anti-Legionellen	
Interval	1 Tag
T-Legionellen	60.0°C
t-ein	01:00
t-überwach	60min
Aktivierung	☑
25.08.2012	10:43

Diese Parameter müssen entsprechend nationalen Regelungen vom Installateur festgelegt werden. Mit ›Interval‹ den Zeitraum in Tagen (1 - 7) festlegen, in dem mindestens einmal eine Legionellenverminderung stattgefunden haben muss. Mit ›t-ein‹ die Tageszeit einer eventuell nötigen Nachheizung festlegen. ›T-Legionellen‹ definiert die Desinfektionstemperatur.

Mit ›t-überwach‹ die Mindestzeit der Desinfektion definieren.

Weiter mit ›Kühlfunktion‹.

Hier werden die Parameter zur Speicherkühlung festgelegt.

Mit ›t-ein‹ und ›t-aus‹ den Zeitrahmen festlegen, in dem der Speicher über den Kollektor gekühlt werden soll, mit ›Hyst Sp1‹ und ›Hyst Sp2‹ die Einschalthysterese.

Wird die Rückbilanzierung aktiviert, wird die über den Kollektor abgegebene Wärme aus der Energiebilanz herausgerechnet.

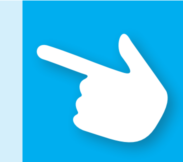
Weiter mit ›Soft-Ladung‹.

1.5.5 Kühlfunktion	
Aktivierung	☑
Hyst Sp1	2.0K
Hyst Sp2	2.0K
t-ein	00:00
t-aus	07:00
Rückbilanzierung	☑
25.08.2012	10:43



Hinweis!

Bei Solarkreisen mit Hocheffizienzpumpen wird zum Schutz der Pumpe die Kollektor-Notabschaltung auf 100°C reduziert. Softladung ist bei höheren Temperaturen nicht möglich!



Die Softladung bewirkt einen Schutzbetrieb der Anlage, um zu hohen Speichertemperaturen vorzubeugen.

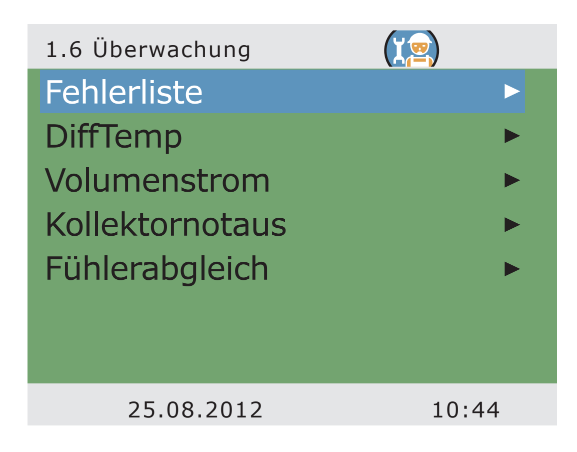
Die Starttemperaturen für zwei Speicherkreise, sowie der kalendarische Zeitraum dafür werden hier festgelegt.

Zurück zum Hauptmenü.

Weiter mit ›Überwachung‹.

1.5.6 Soft-Ladung	
Aktivierung	☑
T-min Sp1	45.0°C
T-min Sp2	45.0°C
Beginn	30.05.
Ende	31.07.
25.08.2012	10:43

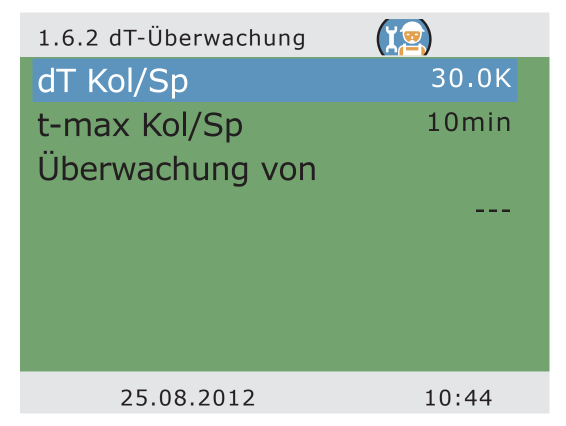




Unter ›1.6. Überwachung‹ erscheinen neben den Menüs des Betriebsmodus die Punkte:

- ›DiffTemp‹
- ›Volumenstrom‹
- ›Kollektornotaus‹
- ›Fühlerabgleich‹

Menüpunkt ›DiffTemp‹ aufrufen.



Mit ›dT-Überwach...‹ werden Kriterien festgelegt, die zu einer Fehlererkennung führen.

Mit ›dT Kol/Sp‹ wird ein Temperaturunterschied zwischen Kollektor und Speicher, mit ›t-max Kol/Sp‹ die Zeitspanne dazu definiert.

Wird die ›dT Kol/Sp‹ innerhalb von ›t-max Kol/Sp‹ überschritten, erkennt der Regler einen Fehler.

Mit ›Überwachung von‹ kann die Überwachung der Vorlauf- und Rücklauftemperatur eines Wärmezählers ausgewählt werden.

Weiter mit ›Volumenstrom‹.

1.6.3 Phi-Überwachung

Durchfluss RO1 ▶

25.08.2012 10:44

Bei ›Phi-Überwachung‹ können die Durchflussmenüs aufgerufen werden, für die ein Volumenstromsensor ein-gerichtet wurde.

Entsprechendes Untermenü anwählen.

1.6.3 Phi-Überwachung

phi-min Fehler 0.10l/min

phi-zirkulation 1.00l/min

t-unterschreitung 5min

25.08.2012 10:44

Hier werden die Parameter der Volumenstromüberwachung festgelegt.

Weiter mit ›Kollektornotaus‹.

1.6.4 Notabschaltung

T-grenz Kol1 130.0°C

Hyst 5.0K

25.08.2012 10:45

Mit ›T-grenz Kol1‹, bzw. ›T-grenz Kol2‹ werden die zugehörigen Solarkreispumpen abgeschaltet, um eine Zerstörung zu verhindern.

Bei Solarkreisen mit Hocheffizienz-pumpen wird zum Schutz der Pumpe die Kollektor-Notabschaltung auf 100°C reduziert.

Bei ›Hyst‹ wird der Wert eingegeben, um wieviel die Grenztemperatur unterschritten werden muss, dass die Zwangsabschaltung wieder aufgehoben wird.

Weiter mit ›Fühlerabgleich‹.



1.6.5 Fühlerabgleich

TS1 Offset	0.0°C
TS2 Offset	0.0°C
TS3 Offset	0.0°C
TS4 Offset	0.0°C
TS5 Offset	0.0°C
TS6 Offset	0.0°C
TS7 Offset	0.0°C

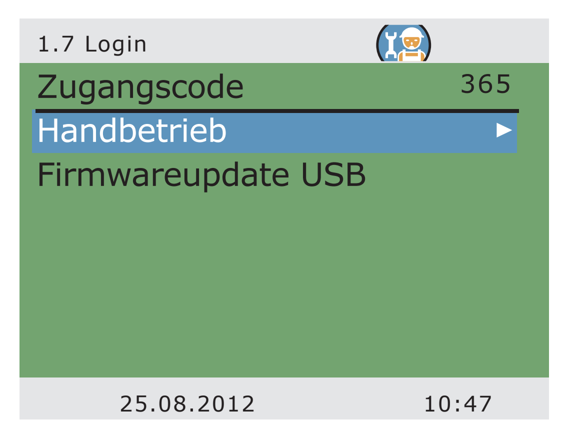
25.08.2012 10:46

Große Leitungslängen und andere Faktoren können Messgrößen verfälschen.

Hier kann für jeden Sensor ein Korrekturwert eingegeben werden.

Zurück zum Hauptmenü.

Weiter mit ›Login‹.



Weiter mit ›Handbetrieb‹.

1.7.1 Handbetrieb

Solarkreisp 1	☑
Solarkreisp 1	100%
Solarkreisp 1	---
Solarkreisp 2	☑
Solarkreisp 2	100%
Solarkreisp 2	

25.08.2012 10:48

Im Handbetrieb können die einzelnen Ausgänge zu Testzwecken aktiviert werden, z.B. um zu überprüfen, ob eine Pumpe ordnungsgemäß funktioniert.

Der Handbetrieb kann nur durch Drücken von ESC verlassen werden.

Zurück zu ›Login‹.

Weiter mit ›Firmwareupdate USB‹.





Hinweis!

Nach Anwahl des Menüpunktes ›Firmwareupdate USB‹ blinkt das Display im Sekundentakt.

Mit einem USB-Kabel die Verbindung zu einem PC herstellen, auf dem die Aktualisierungssoftware bereits installiert wurde.

Wurden Regler und PC schon vorher verbunden, müssen diese noch einmal kurz getrennt werden.

Mit der Aktualisierungssoftware wird die DFU-Datei geladen. Das Display blinkt weiter, am PC wird der Fortschritt angezeigt.

Wird die Aktualisierung nicht innerhalb einer Minute nach Anwählen von ›Firmwareupdate USB‹ begonnen, führt der Regler einen Neustart aus.



Wird der Profimodus nicht aktiv verlassen, zeigt der Regler nach der eingestellten Display-Abschaltzeit selbsttätig die Schema-Darstellung an und der Wert des Zugangscodes wird auf 1 zurückgesetzt.

Schema 11

78°C
61°C
47°C
42°C

25.08.2012 10:49





Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Vor Öffnen des Klemmendeckels die
Stromversorgung zuverlässig allpolig trennen!



Die Demontage des Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** erfolgt entsprechend der Montage in umgekehrter Reihenfolge:

- Freischalten der Versorgungsspannung.
- Öffnen des Klemmendeckels.
- Abklemmen aller Leitungen.
- Lösen der Wandverschraubung.
- Entfernen des Reglers vom Montageort.



Gefahr!

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Bei der Demontage des Reglers alle blanken Leitungsenden so sichern, dass Personenkontakt unmöglich ist!

Mit endgültiger Demontage die Leitungen komplett entfernen!





Wichtig!

Die Person oder Institution, die für die Entsorgung des Gerätes verantwortlich ist, darf den Regler nicht dem Restmüll zuführen, sondern muss entsprechend den örtlichen Vorschriften für eine korrekte Verwertung sorgen!

Bei Unklarheiten fragen Sie den kommunal zuständigen Entsorgungsbetrieb oder den Händler, bei dem das Gerät erworben wurde!



Gewährleistung und Haftung

Der Temperaturdifferenzreglers **smart Sol plus** wurde
nach strengen Qualitäts- und Sicherheitsvorgaben entwickelt,
produziert und geprüft und entspricht dem Stand der Technik.

Für das Gerät gilt die gesetzlich vorgeschriebene
Gewährleistungsfrist von 2 Jahren ab Verkaufsdatum.

Der Verkäufer wird sämtliche Fabrikations- und Materialfehler,
die sich am Produkt während der Gewährleistungszeit zeigen
und die Funktionsfähigkeit des Produktes beeinträchtigen, beseitigen.

Natürliche Abnutzung stellt keinen Mangel dar.

Von Gewährleistung und Haftung ausgeschlossen sind alle Schäden,
die auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbeachtung dieser Montage- und Bedienungsanleitung.
- Unsachgemäßer Transport.
- Fehlerhafte Montage, Inbetriebnahme, Wartung oder Bedienung.
- Bauliche Veränderungen oder Softwaremanipulation am Gerät.
- Einbau von Zusatzkomponenten, die nicht vom Hersteller zugelassen sind.
- Weiterverwendung des Reglers trotz eines offensichtlichen Mangels.
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen und Zubehör.
- Anwendungen, die über den bestimmungsgemäßen Gebrauch hinausgehen.
- Sachwidrige Verwendung des Gerätes / unsachgemäße Handhabung, z.B. ESD.
- Einsatz des Gerätes außerhalb der zulässigen technischen Grenzen.
- Überspannungsereignisse, z.B. durch Blitzeinschlag.
- Höhere Gewalt.

Weitergehende Ansprüche aus dieser Gewährleistungspflicht, insbesondere Schadenser-
satz über den Sachwert des Temperaturdifferenzreglers hinaus, werden ausgeschlossen.

Heizungstechnische Anlagen werden durch einen Installations-Fachbetrieb an Hand
der jeweiligen gültigen Normen und Richtlinien gestaltet, ausgelegt und projektiert.

Die Verantwortung für die Funktion und Sicherheit einer Anlage
liegt ausschließlich bei den planenden und ausführenden Firmen.

Inhalte und Illustrationen dieser Anleitung wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und
nach bestem Wissen entwickelt - Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Eine Haftung des Herstellers für unsachgemäße, unvollständige oder unrichtige Angaben
und alle daraus eventuell entstehenden Schäden wird grundsätzlich ausgeschlossen.



Fehlerbild/Beschreibung des Fehlers:

Fehlermeldung:

Software-Version:

Service Assistent ausgeführt: ☐ Ja ☐ Nein

Anzeigen:	TS1:		TS2:		
	TS3:		TS4:		
	TS5:		TS6:		
	TS7:		TS8:		
Verdrahtung:	RO1:	☐ Pumpe	☐ HE	☐ Ventil	
	RO2:	☐ Pumpe	☐ HE	☐ Ventil	
	RO3:	☐ Pumpe	☐ HE	☐ Ventil	
	RO4:	☐ Pumpe	☐ HE	☐ Ventil	
	REL:		☐ Ja	☐ Nein	
Betriebsstunden:	RO1:		RO2:		
	RO3:		RO4:		
	REL:				

Ausstattung/Zubehör/Optionen:



Wichtig!

Zu Reparatur oder Austausch des Reglers unbedingt vollständig ausgefüllte Kopien des Inbetriebnahmeprotokolls und des Fehlerberichts beilegen!





Inbetriebnahmeprotokoll

Name des Betreibers und Ort der Installation:

Datum der Inbetriebnahme:

Installiertes Hydraulikschema:

Kollektorflächen gesamt [m^2]:

Speichergrößen[l]:

Frostschutzmittel Art/Konzentration:

Besonderheiten:

Die solarthermische Anlage mit dem Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** wurde fachgerecht und ordnungsgemäß installiert und in Betrieb genommen.

Der Besitzer/Betreiber der Anlage wurde über Aufbau, Betrieb und Bedienung, insbesondere zum Umgang mit dem Temperaturdifferenzregler **smart Sol plus** umfangreich informiert und eingewiesen.

Inbetriebnahme durch die Firma (Name/Anschrift/Telefonnummer):

Name des Mitarbeiters:



Wir, **emz-Hanauer GmbH & Co.KGaA**
Siemensstraße 1
D - 92507 Nabburg,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die folgenden Produkte:

Geräteart: **Temperaturdifferenzregler zur Steuerung solarthermischer Anlagen**

emz-Produktbezeichnung	emz Art-Nr.	ab Herstelldatum
smart Sol plus Premium	**51.0042**	**11/2012**
smart Sol plus Excellence	**51.0041**	**11/2012**

mit der EMV-Richtlinie 2004/108/EG sowie der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und den daraus resultierenden Normenanforderungen konform sind.

Technische Vorschriften:

Niederspannungsrichtlinie :

IEC 60730-1:1999 (3rd Edition) + A1:2003 + A2:2007

EN 60730-1:2000/AC:2007

EMV-Richtlinie :

EN 60730-1:2000
+ A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 – A2:2008,
Ber. zu DIN EN: 2009-06; Cenelec cor.:2010 (EMV-Teil, Regelung Typ 2)

EN 55022:2010 (Klasse B)

EN 61000-3-2:2006 + A1:2009+ A2:2009

EN 61000-3-3:2008

Anmerkungen:

Das Original der Prüfberichte liegt bei emz vor.

D - 92507 Nabburg, 29.11.2012,

gezeichnet

Thomas Hanauer
Geschäftsführer

i.V. Josef Irlbacher
Leiter Team Entwicklung Elektronik



Stichwortverzeichnis





Ausgabe DE 01/2013 - 010B - 84WP2M2S2U2G1AT3

emz-Hanauer GmbH & Co.KGaA
Siemensstraße 1 • D - 92507 Nabburg
Telefon + 49 - (0) 94 33 - 89 8 - 0
Telefax + 49 - (0) 94 33 - 89 8 - 188
info@emz-hanauer.com

www.emz-hanauer.com

CE